

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

301

Nr. 19

Wien, Freitag den 7. Mai 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Der heutige Stand der Meteorologie und ihre Rolle im praktischen Leben. Von Dr. Felix M. Exner (Schluß). — Neue von Probst ausgeführte Versuche mit Eisenbetonsäulen. Von Dr. Max R. v. Thullie. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Wasserbau. Elektrotechnik. — *Fachgruppenberichte.* Gesundheitstechnik. Chemie. — *Mitteilungen von Ausschüssen.* Traß-Ausschuß. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Der heutige Stand der Meteorologie und ihre Rolle im praktischen Leben.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 2. Jänner 1909 von Privatdozent Dr. Felix M. Exner.

(Schluß zu Nr. 17)

Wir haben uns hier nur mit der Prognose auf ein bis zwei Tage voraus beschäftigt. Sie basiert auf den an der Erdoberfläche täglich angestellten Beobachtungen. Nun haben aber schon die ersten Beobachtungen auf Bergen die eigentümlichsten Unterschiede gegen die meteorologischen Verhältnisse des Tieflandes angezeigt. Gerade Österreich ist in diesem Zweige der Meteorologie den anderen Ländern vorangegangen, und das bekannte Observatorium auf dem Hohen Sonnblick in den Tauern (Meereshöhe 3106 m) war die älteste und höchste derartige Beobachtungstation. Ein eigener Verein, der Sonnblick-Verein, hat sich gebildet, um dieses von der k. k. österr. Gesellschaft für Meteorologie gegründete und erhaltene Observatorium zu unterstützen, und vorkurzem waren es 20 Jahre her, daß jahraus jahrein durch entbehrungsgewohnte Beobachter die meteorologischen Aufzeichnungen auf dem Sonnblick fortgeführt werden. Die

Abbildungen 9 und 10 geben ein Bild von der Lage des Observatoriums. Und zwar stellt die erste den Nordabfall des Sonnblick gegen Kolm-Saigurn dar; die vertikale Distanz bis zu diesem Kessel beträgt zirka $1\frac{1}{2}$ km. Auf der höchsten Spitze steht das Observatorium; auf dem Bilde ist dessen Turm ein wenig sichtbar. Abb. 10 stellt das Haus von Osten



Abb. 9

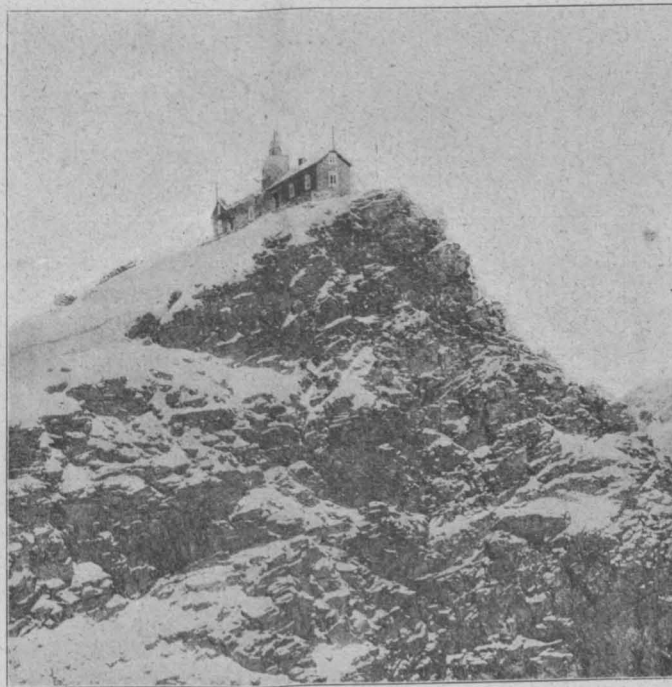


Abb. 10

gesehen dar. Wenige Meter unterhalb desselben beginnt der Gletscher. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt dort $6\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ unter Null, die höchste im Laufe von 15 Jahren beobachtete Temperatur war $+13^{\circ}$, die tiefste $-34\frac{1}{2}^{\circ}$. An durchschnittlich 247 Tagen im Jahre sitzt der Beobachter auf seiner Gipfelstation im Nebel, und nur 46 Tage sind ganz heiter. Diese wenigen Zahlen mögen das Höhenklima charakterisieren. Natürlich hat die Meteorologische Gesellschaft bei der Erhaltung einer so entlegenen Beobachtungstation auch mit pekuniären Schwierigkeiten zu kämpfen.

In neuerer Zeit sind neben die Bergobservatorien auch noch die Ballonfahrten und Drachenaufstiege als Mittel getreten, um die höheren Schichten der Atmosphäre zu erforschen. Teils bemannte große Ballons, teils unbemannte kleine mit Registrierapparaten werden nach internationaler Vereinbarung an bestimmten Tagen an vielen Orten Europas gleichzeitig in die Höhe gelassen, um Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit in verschiedenen hohen Schichten der

Atmosphäre festzustellen. Die größte Höhe, in die ein Mensch je gekommen ist, dürfte die von über 10 km über dem Meere gewesen sein, welche der deutsche Meteorologe Berson im Ballon erreicht hat. Die unbemannten Ballons fliegen natürlich höher, bis 20 km Höhe und zu-

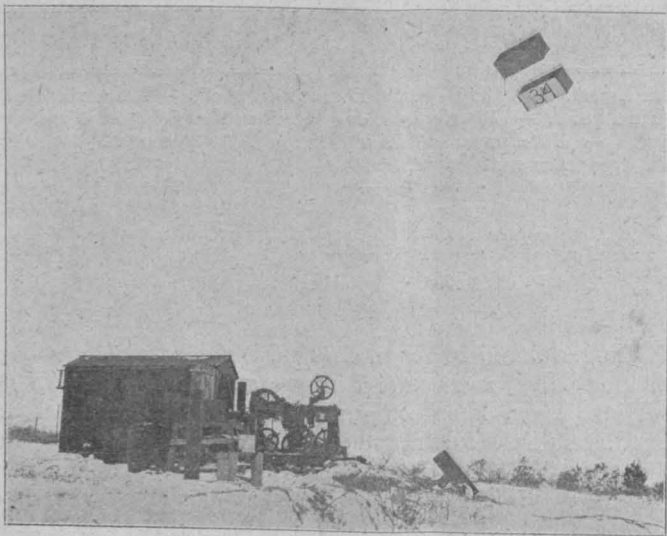


Abb. 11

weilen darüber bis 25 km. Einen besonderen Vorteil gewähren die Drachenaufstiege bei der Erforschung höherer Luftschichten. Die Abbildungen 11 und 12 zeigen einen Drachenaufstieg auf Blue Hill bei Boston und einen selbst-

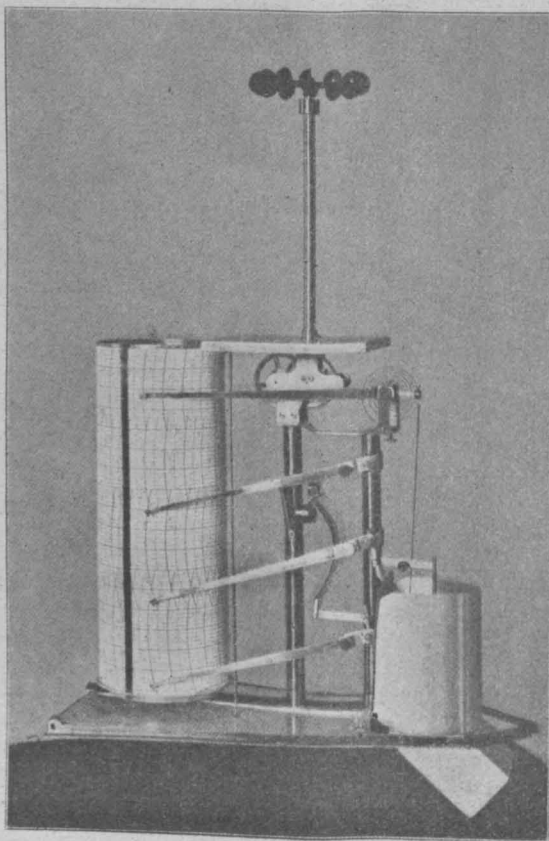


Abb. 12

registrierenden Drachenapparat. Die Drachen gestatten, die Registrierapparate durch längere Zeit in bestimmten Höhen zu halten, diese Höhen trigonometrisch zu bestimmen (während dieselben bei den Ballons barometrisch gemessen werden müssen), die Windgeschwindigkeiten in der Höhe zu messen, und sichern schließlich das Wiedereinbringen der

Registrierinstrumente, während man diesbezüglich beim unbemannten Ballon auf das zufällige Auffinden desselben angewiesen ist. In Abb. 11 ist der Drachen (System Hargrave) eben abgelassen. Er hängt an einem Stahldraht, dessen Auf- und Abwinden eine Dampfmaschine besorgt. Das Registrierinstrument liegt rechts von der Winde noch auf der Erde und wird an den Draht angekuppelt, sobald der Drachen mehrere Meter hoch ist. Abb. 12 zeigt ein solches Instrument, das zur selbsttätigen Aufzeichnung von Windgeschwindigkeit (Schalenkreuzanemometer), Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit dient. Die bezüglichen Schreibhebel schreiben auf einer Trommel, die durch ein Uhrwerk um eine vertikale Achse gedreht wird.

Zweifelsohne werden die meteorologischen Beobachtungen aus freier Luft berufen sein, bei fortschreitender Flugtechnik auch eine Rolle im praktischen Leben zu spielen. Es wird dies insbesondere von den Windmessungen gelten. Da mag es vielleicht nicht uninteressant sein, auf die sogenannte Struktur des Windes kurz hinzuweisen, welche zeigt, daß der Wind keine gleichmäßige Bewegung der Luft ist, sondern sich aus lauter einzelnen Stößen oder Pulsationen zusammensetzt, ähnlich wie auch der Luftdruck Pulsationen von wenigen Sekunden oder Minuten Dauer fortwährend ausführt. Abb. 13 gibt ein Bild

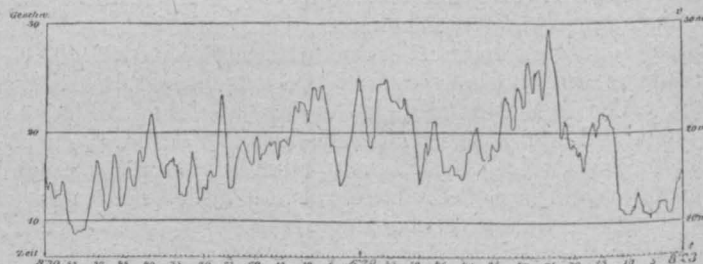


Abb. 13

solcher kurz dauernder Wellen in der Windgeschwindigkeit zu Perpignan. Die Ordinaten gehen von 10 zu 30 m/Sek., die ganze Kurve wurde in zwei Minuten geschrieben. Es kommen sehr große Schwankungen vor, zum Beispiel zwischen 8 Uhr 28 Minuten 10 Sekunden und 8 Uhr 28 Minuten 25 Sekunden eine Zunahme der Windgeschwindigkeit um nahezu 20 m pro Sekunde.

Plötzliches Auftreten von Luftdruckveränderungen über größeren Gebieten der Erdoberfläche kann man sich, wenn in der Umgebung nirgends Anzeichen dafür vorhanden waren, schwer anders als mit der Annahme erklären, es stammen diese Phänomene aus der Höhe. Insofern schiebt man heute viele unerklärliche Veränderungen im Zustande der untersten Luftschichte auf bisher unbekannte Vorgänge in der Höhe. Es ist aus diesem Grunde ganz folgerichtig, daß man sich dem Studium der höheren Luftschichten zugewendet hat. Welche Ergebnisse, vielleicht auch welchen praktischen Nutzen für die Wetterprognose dieses Studium zeitigen wird, das steht natürlich dahin. Doch hat man auch jetzt, teilweise aus theoretischen Überlegungen, schon Anhaltspunkte für die Rolle der höheren Luftschichten. Ein Beispiel möge dies erläutern: Wir haben oben erwähnt, daß durch die Nebeneinanderlagerung kalter und warmer Luft ein labiler Zustand gegeben ist, der die nötige potentielle Energie in sich birgt, um Stürme zu erzeugen. Eine Verlagerung der Luftmassen derart, daß die kalte zu unterst, die warme zu oberst zu liegen kommt, kann diese Energie frei machen und in Bewegung der Luft umsetzen.

Die Grenzfläche zwischen kalter und warmer Luft steht nun nicht senkrecht, sondern zum Horizont geneigt, derart, daß die kalte Luft sich keilförmig unter die warme einschiebt. Bei gewisser verschiedener Windgeschwindigkeit der kalten und warmen Masse kann sich dieser Zustand im Gleichgewichte erhalten; erfüllt der Wind diese Be-

dingung nicht, so tritt ein Umsturz ein. Hier wäre die Kenntnis von Temperatur- und Windverteilung in der Höhe für die Voraussicht und das Verständnis des Kommenden evidentenmaßen äußerst wichtig. Und so wird es in vielen Fällen sein. Die Beobachtungen am Erdboden sind ja, wenn man die lokalen Unebenheiten desselben in Betracht zieht, so zufällige, daß die größere Bedeutung der freien Atmosphäre vollkommen einleuchtet. So steuern wir denn — wenigstens ist dies zu hoffen — dem Ziele zu, daß zumindest jedes Observatorium dauernd Fesselballons oder Drachen in der Höhe erhält und von diesen Höhenstationen fortlaufend Wetterberichte empfängt, wie dies am aeronautischen Observatorium bei Berlin schon nahezu durchgeführt ist.

Der Meteorologie hat sich im Laufe der letzten Jahre eine eigentümliche neue Perspektive eröffnet, die die interessantesten Ergebnisse in Aussicht stellt. Es handelt sich da um Beziehungen in den Eigenschaften und Zuständen der Atmosphäre in weit voneinander entfernten Gebieten. Bekanntlich sind die Mittelwerte von Druck, Temperatur und Niederschlag für bestimmte Monate oder Jahreszeiten nicht konstant, sondern von Jahr zu Jahr verschieden. In diesen Werten prägt sich aber in deutlicher Weise der Witterungscharakter aus. Es hat sich nun gezeigt, daß z. B. übernormalem Luftdruck an einer Stelle, wie auf den Azoren, unternormaler Druck an anderer, nämlich auf Island, entspricht. Ist das eine Aktionszentrum der Atmosphäre, der hohe Druck im Atlantischen Ozean unter dem 30. Breitengrade, etwa stark ausgebildet, so ist auch das isländische Minimum besonders intensiv. Es scheint, daß die ganze Intensität der atmosphärischen Zirkulation von Jahr zu Jahr schwankt. Hiefür spricht auch die jährliche Verschiedenheit des gesamten Weges, welchen die Luft als Wind auf der Erdoberfläche zurücklegt. Ein anderer Fall ist folgender: Abnormal hohe Temperatur in Nordwesteuropa tritt gleichzeitig mit abnorm tiefem Druck über Island auf, während umgekehrt tiefe Temperatur in Nordwesteuropa mit hohem Druck über Island verbunden ist. Hierher gehört auch der Zusammenhang der Temperatur des Golfstromes mit der Temperatur von West- und Mitteleuropa. Wenn einmal die Beziehungen der atmosphärischen Zustände entfernter Gebiete genauer bekannt sein werden, wird man vielleicht auch praktischen Nutzen aus dieser Kenntnis für eine Wettervorhersage auf längere Zeit ziehen können. Es scheint sich eine Art Kompensation geltend zu machen, derart, daß einem Zuviel an einem Orte ein Zuwenig in anderen Gebieten entspricht; das wäre nicht so verwunderlich, doch muß das Studium erst ergeben, welche Gebiete zueinander in Beziehung stehen. In einzelnen Fällen konnte man aber auch schon Beziehungen finden, wo einem Zustande an einem Orte ein anderer an einem anderen Orte nachfolgt. Diese wären natürlich für praktische Zwecke von größtem Nutzen. Und gerade Ereignisse von allgemeiner praktischer Bedeutung haben auf diese Beziehungen geführt. Wir kommen so auf den Zusammenhang zwischen Niederschlag und Hungersnot in Indien zu sprechen.

Die zeitweisen furchtbaren Hungerkatastrophen in Britisch-Indien sind Folgen außergewöhnlicher Trockenheit. Man fand nun, daß eine solche in Südindien meist eine folgende Dürre in Nordindien, verbunden mit einer Hungersnot, nach sich zieht, und zwar in fünf von sieben Fällen. Die Vorgänge sind dabei folgende: hoher Druck und Trockenheit in Südindien fällt gewöhnlich mit relativ niedrigem Druck und starken Sommer-Monsunwinden in Nordindien zusammen; auf letztere folgen dann in der Regel starke Winterregen und auf diese fast stets sehr geringe Sommerregen, welche die Hungersnot hervorrufen. Eine andere derartige Beziehung ist z. B. diese: Sind die Winterniederschläge in Westsibirien ergiebig (bzw. gering), so sind die Monsunregen des folgenden Sommers in Ost-

indien gering (bzw. ergiebig). Ähnliche Beziehungen aber, so wie die genannten, sind noch nicht als vollkommen sichergestellt anzusehen.

Gelegentlich des Studiums der indischen Hungersnot kamen die indischen Meteorologen noch auf eine andere anscheinende Gesetzmäßigkeit: Besondere Dürre tritt in dem trockenen Teile Südindiens alle 9 bis 12 Jahre ein, und zwar gewöhnlich, wenn auch nicht ganz regelmäßig, ein Jahr vor dem Minimum der Sonnenflecken. Im Jahre nach der Dürre entsteht dann in der Regel eine Hungersnot. In Nordindien tritt abnorme Dürre hingegen nur in den Jahren der Sonnenfleckenmaxima auf.

Bekanntlich sind die Flecken auf der Sonne an Intensität variabel, und seit langem werden dieselben beobachtet. Es ergab sich, daß etwa alle elf Jahre die Flecken ein Maximum aufweisen. Diese Fleckenperiode fand man in den erdmagnetischen Erscheinungen und in jenen des Polarlichtes deutlich, in rein meteorologischen Erscheinungen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit wieder. Die Häufigkeit der tropischen Zyklone geht parallel mit der Kurve der Sonnenflecken; es fällt ferner meist mehr Regen in den Jahren mit Fleckenmaximum als mit Fleckenminimum. In den Tropen scheint geringe Fleckenzahl von hoher Temperatur, große von niedriger Temperatur begleitet zu sein. Wahrscheinlich sind nicht die Sonnenflecken selbst die Ursache der periodischen Erscheinungen, sondern gleichzeitige größere Vorgänge auf der Sonne, welche von den Sonnenflecken begleitet werden. Natürlich wäre eine derartige Regelmäßigkeit für die Prognose von besonderer Wichtigkeit.

Eine weitere ähnliche Periode ist die Brücknersche „35-jährige Klimaschwankung“; auch diese fand sich in den Jahreszahlen der indischen Hungersnöte wieder, und es scheint, daß die größte Hungersnot, die bekannt ist, die des Jahres 1900, durch das Zusammentreffen zweier Dürreperioden, der 11- und der 35-jährigen, verursacht wurde.

Eine 35-jährige Periode entdeckte man zuerst in den Schwankungen des Wasserspiegels des Kaspischen Meeres, dann in den die Wasserhöhe verursachenden Niederschlägen. Ebenso fand sie sich in den Mitteltemperaturen und konnte noch deutlicher in den weiter zurückreichenden Aufzeichnungen über den Eisgang der Flüsse und die Zeiten der Weinernte nachgewiesen werden. In den Veränderungen der Alpengletscher wurde gleichfalls die 35-jährige Periode gefunden. Ihre Ursache ist noch unbekannt.

Der Einfluß der Mondphasen auf das Wetter, von dem seit altersher so viel gehalten wird, stellt sich bei näherer Untersuchung als recht geringfügig heraus. Wie im Meere erzeugt der Mond auch in der Atmosphäre eine Ebbe und Flut; doch beträgt deren Größe in niederen Breiten kaum 0.1 mm Hg, in höheren Breiten ist sie unmeßbar.

Auch der Regen scheint eine geringe Mondperiode aufzuweisen. Die Regenkurve steigt im ersten Viertel, erreicht bei Vollmond die größte Höhe und fällt dann ab.

Die nördlichen und nordöstlichen Winde treten im ersten Viertel am seltensten, im letzten am häufigsten auf; gerade umgekehrt verhalten sich die südwestlichen Winde. Zahlenmäßige Darstellungen sind auch hier noch recht unsicher.

Es gibt aber außer diesen noch andere Perioden, zunächst im Luftdruck, die von großem Interesse sind, nämlich freie Schwingungen der ganzen Atmosphäre. Wird das Gleichgewicht der Atmosphäre auf irgend eine Weise gestört, und hört diese Ursache sodann zu wirken auf, so treten Schwingungen ein, die nur langsam erlöschen. Stehende Wellen, wie z. B. bei einer gezupften Violine, sind dies nicht, sondern es wandern die Wellen infolge der Erdrotation mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Man kennt diese Schwingungen der ganzen Atmosphäre eigentlich nur aus theoretischen Berechnungen. Doch scheinen neuere Untersuchungen der Druck- und Temperatur-

schwankungen dafür zu sprechen, daß auch die beobachteten, so sehr veränderlichen Depressionen als Wellen von mehrtägiger Periode aufgefaßt werden können. Z. B. erscheint über Nordamerika durchschnittlich alle fünf bis sieben Tage eine Depression, was nach einer Periodizität aussieht. Man konstruiert seit einigen Jahren neben den gewöhnlichen synoptischen Luftdruckkarten auch solche der täglichen Änderung des Druckes. Sie enthalten Gebiete, wo das Barometer fällt, und solche, wo es steigt. Da zeigt sich denn mitunter eine größere Regelmäßigkeit in diesen Differenzkarten als in den Luftdruckkarten; und zwar scheint in Europa zeitweise eine zweitägige Druckperiode ziemlich ausgesprochen zu sein. Die Abbildungen 14, 15 und 16 geben ein Beispiel davon. Die Kurven (Isallobaren) verbinden Orte mit gleicher Änderung des Luftdruckes während 24 Stunden. Auf der ersten Karte liegt ein Fallgebiet über der Normandie; dieses bewegt sich in einem Tage bis nach Mitteleuropa (Abb. 15) und bis zum nächsten

wie man erzählt, dazu verwendet, um große Dürre zu mildern, indem man weite Prärieflächen anzündet; doch ist mir nicht bekannt, ob diese Erzählungen auf Wahrheit beruhen.

In unfreiwilliger Weise beeinflusst der Mensch das Wetter entschieden. In industriereichen Gegenden ist die Anzahl der Blitzschläge fortwährend im Steigen, wie die Statistiken der Blitzschutzversicherungen beweisen. Gleichzeitig mit den Gewittern ist auch die Hagelgefahr gestiegen; und zwar hat sich die durchschnittlich verhagelte Fläche in Deutschland z. B. seit den Jahren 1830 bis 1840 bis gegen das Ende der achtziger Jahre um etwa die Hälfte vermehrt.

Es steht ziemlich fest, daß diese Zunahme der Gewitter und Hagelschläge durch die Vermehrung des Staubes und Rauches in der Atmosphäre verursacht wird. Jedes Staubteilchen bildet einen Kondensationskern, und die Kondensation tritt um so leichter ein, je mehr solcher Kerne vor-

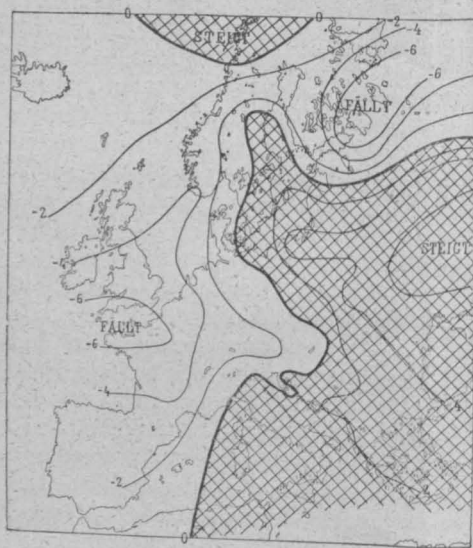


Abb. 14 Isallobaren vom 14./15. September 1908

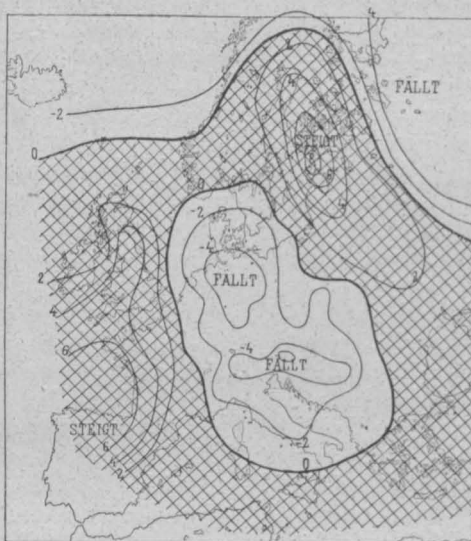


Abb. 15 Isallobaren vom 15./16. September 1908

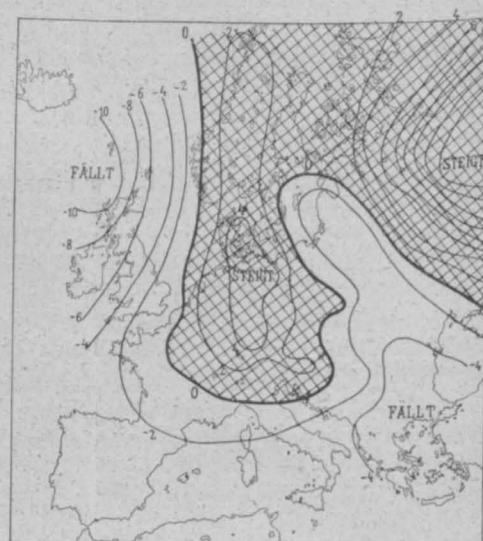


Abb. 16 Isallobaren vom 16./17. September 1908

Tage nach dem Südosten Europas (Abb. 16). In Abb. 15 sieht man westlich vom Fallgebiete ein neues Steiggebiet heranziehen, das in Abb. 14 noch nicht vorhanden war. Dieses bewegt sich vom 16. zum 17. September nach Osten und liegt am letzteren Tage genau dort, wo den Tag vorher das Fallgebiet gelegen war (Abb. 16). Unterdessen erscheint ein neues Fallgebiet über Schottland. Es folgen sich also Fall- und Steiggebiete abwechselnd mit ziemlich rascher Bewegung in ungefähr west-östlicher Richtung. Doch müssen erst zukünftige Untersuchungen lehren, ob diese Wellen regelmäßige Erscheinungen sind. Da die Schwingungsdauer der Grundschwingung unserer Atmosphäre und ihrer wahrscheinlich zahlreichen Oberschwingungen jedenfalls von der so ungemein komplizierten Verteilung von Land und Wasser auf unserer Erde abhängt, außerdem aber noch durch die variable Temperatur gewaltig beeinflusst werden muß, so stellt sich jedenfalls keine Periode rein in den Beobachtungen dar, sondern es mag die Luftdruckkurve aus verschiedenen Perioden mit zeitlich variabler Amplitude und Schwingungsdauer zusammengesetzt sein.

Wir wollen zum Schlusse noch einen Blick auf die Frage werfen, ob es möglich ist, durch Menschenhand das Wetter zu beeinflussen. Diese Möglichkeit ist im allgemeinen nicht auszuschließen, wenn auch die besonders vor einigen Jahren sehr verbreitete Sitte, durch Schießen Hagelfälle zu vermeiden, sich als unwirksam herausgestellt hat. Man weiß aber z. B., daß große Brände oder Vulkanausbrüche Regen verursachen können, da der aufsteigende Luftstrom Kondensation bewirkt. Diese Tatsache wird in Südamerika,

handen sind. Einen direkten Beweis hierfür liefert der Londoner Nebel. Dieser wird fortwährend häufiger; zwischen 1870 und 1875 wurden in London 93 Tage mit Winternebel beobachtet, zwischen 1886 und 1890 deren 156. Der jährliche Kohlenkonsum in London ist in dieser Zeit um rund zwei Millionen Tonnen, d. i. nicht ganz um die Hälfte, gestiegen.

Einen freiwilligen Einfluß kann endlich der Mensch zwar nicht auf das Wetter, aber auf das Klima nehmen, und zwar durch die Aufforstung. Es steht so ziemlich fest, daß der Wald den Niederschlag vergrößert.

Neue von Probst ausgeführte Versuche mit Eisenbetonsäulen.

In der Zeitschrift „Armierter Beton“ 1904, Heft 2, hat E. Probst (Berlin) über neue in Frankfurt a. Main ausgeführte Versuche mit Eisenbetonsäulen berichtet. Es wurden im ganzen 33 Säulen geprüft, hievon waren 28 2·31 m lang, bei 5 anderen war die Höhe klein, 1·51 bis 0·85 m. Die Säulen waren fast alle im Querschnitte quadratisch, die Längsarmierungen waren Rundeisen, diagonal gestellte Flacheisen und diagonal gestellte T-Eisen; die Bügel waren Rundeisen und Flacheisen in verschiedener Anordnung und verschiedenem Abstände.

In der folgenden Tabelle wurden die Ausmaße, die Bruchlasten und Spannungen aufgetragen.

Wir werden trachten, aus diesen Resultaten einige Schlüsse zu ziehen.

1. Kleine Anzahl der Parallelversuche.

Es wurden gewöhnlich je zwei gleichartige Säulen geprüft. Sehen wir, wie diese Parallelversuche übereinstimmen.

| Versuch | Mittel | Größte Abweichung vom arithm. Mittel |
|---------|--------|--------------------------------------|
| 1, 2 | 307 | 1 % |
| 3, 4 | 214 | 0.5 „ |
| 5, 6 | 186 | 8.9 „ |
| 7, 8 | 196 | 3 „ |
| 9, 10 | 203 | 5 „ |
| 11, 12 | 245 | 4.5 „ |
| 19, 20 | 186 | 2.7 „ |
| 18, 21 | 224 | 4.5 „ |
| A, B, C | 226 | 11.4 „ |
| D, E | 142 | 15.5 „ |

Die Abweichung ist sonach nicht groß, die Sicherheit der Resultate ist aber trotzdem bei nur zwei Versuchen immer gering, bei einzelnen Versuchen natürlich noch geringer.

| Säulenzahl | Mischung | F_b | F_c | $F_b + 15 F_c$ | $F_b + 15 F_c + 30 F_u$ | $x^0/0$ | x_u | c | Bruchlast kg | $\frac{P}{F_b}$ | $\frac{P}{F_b + 15 F_c}$ | $\frac{P}{F_b + 15 F_c + 30 F_u}$ | Anmerkung |
|------------|----------|-------|-------|----------------|-------------------------|---------|-------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | 1:2:3 | 632.5 | 28.27 | 1056.5 | — | 4.47 | — | 25 R.E. | 196.620 | 310 | 186 | — | |
| 2 | 1:2:3 | 630.0 | 28.27 | 1054 | — | 4.49 | — | 25 | 191.270 | 304 | 181 | — | |
| 3 | 1:2:3 | 630.0 | 11.9 | 915.5 | — | 1.89 | — | 25 | 134.400 | 213 | 146 | — | |
| 4 | 1:2:3 | 632.5 | 11.9 | 918 | — | 1.88 | — | 25 Fl.E. | 135.753 | 215 | 148 | — | |
| 5 | 1:2:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.11 | — | 12.5 | 127.636 | 202 | 173 | — | |
| 6 | 1:2:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.11 | — | 12.5 | 107.347 | 170 | 145 | — | |
| 7 | 1:2:3 | 630.0 | 13.0 | 825 | — | 2.07 | — | 25 | 119.520 | 190 | 145 | — | |
| 8 | 1:2:3 | 625.0 | 13.0 | 820 | — | 2.08 | — | 25 | 126.280 | 202 | 154 | — | |
| 9 | 1:2:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.11 | — | 25 | 122.225 | 193 | 165 | — | |
| 10 | 1:2:3 | 630.0 | 7.07 | 736 | — | 1.12 | — | 25 | 134.400 | 213 | 183 | — | |
| 11 | 1:2:3 | 632.5 | 12.57 | 821 | — | 1.99 | — | 25 R.E. | 147.926 | 234 | 180 | — | |
| 12 | 1:2:3 | 630.0 | 12.57 | 818.5 | — | 2.00 | — | 25 | 161.453 | 256 | 197 | — | |
| 13 | 1:2:3 | 594.2 | 14.14 | 806.7 | 897 | 2.38 | 2.39 | 15 Fl.E. | 162.806 | 274 | 202 | 180 | 1) |
| 14 | 1:2:3 | 739.8 | 28.72 | 1163.8 | — | 3.82 | — | 25 R.E. | 222.322 | 300 | 191 | — | |
| 15 | 1:2:3 | 751.0 | 12.57 | 939.5 | — | 1.67 | — | 12.5 | 163.158 | 217 | 174 | — | 2) |
| 16 | 1:3 | 740.0 | 28.27 | 1164 | — | 3.82 | — | 12.5 | 253.435 | 342 | 219 | — | |
| 17 | 1:2:3 | 751.0 | 28.27 | 1175 | — | 3.76 | — | 12.5 | 246.669 | 333 | 210 | — | |
| 18 | 1:2:3 | 637.6 | 7.07 | 743.6 | — | 1.11 | — | 25 | 137.130 | 215 | 185 | — | |
| 19 | 1:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.12 | — | 25 | 181.742 | 287 | 246 | — | |
| 20 | 1:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.12 | — | 25 | 191.211 | 302 | 259 | — | |
| 21 | 1:2:3 | 632.5 | 7.07 | 738.5 | — | 1.12 | — | 25 | 147.926 | 234 | 200 | — | |
| 22 | 1:2:3 | 637.6 | 7.07 | 743.6 | — | 1.11 | — | 12.5 | 130.341 | 204 | 175 | — | |
| 23 | 1:3 | 637.6 | 7.07 | 743.6 | — | 1.11 | — | 12.5 | 169.566 | 266 | 228 | — | |
| 24 | 1:3 | 642.6 | 12.57 | 831.1 | — | 1.96 | — | 25 | 177.884 | 279 | 214 | — | |
| 25 | 1:2:3 | 640.0 | 12.57 | 829.5 | — | 1.96 | — | 25 | 157.394 | 240 | 190 | — | |
| 26 | 1:2:3 | 642.6 | 12.57 | 831.1 | — | 1.96 | — | 25 | 211.500 | 330 | 255 | — | |
| 27 | 1:3 | 594.2 | 14.14 | 806.7 | 897 | 2.38 | 2.39 | 15 Fl.E. | 177.884 | 300 | 220 | 198 | 3) |
| 28 | 1:2:3 | 640.0 | 28.27 | 1064 | — | 4.12 | — | 25 R.E. | 164.162 | 267 | 154 | — | |
| A | 1:4 | 790 | 11.34 | 960 | — | 1.44 | — | 15 | 188.506 | 239 | 197 | — | 4) |
| B | 1:4 | 818 | 11.34 | 988 | — | 1.39 | — | 15 | 164.153 | 200 | 166 | — | 5) |
| C | 1:4 | 818 | 11.34 | 988 | — | 1.39 | — | 15 | 195.269 | 238 | 198 | — | 6) |
| D | 1:6 | 818 | 11.34 | 988 | — | 1.39 | — | 15 | 97.203 | 119 | 98 | — | 7) |
| E | 1:6 | 821 | 11.34 | 991 | — | 1.38 | — | 15 | 134.400 | 164 | 136 | — | 8) |

1) Umschnürt. 2) Exzentrisch belastet. 3) Umschnürt. 4) a, b, c) l = 1.51. 5) l = 1.05. 6) l = 0.85.

2. Der Einfluß der Bügelentfernung c .

Für $x = 1.11$ ist bei Versuch 5 u. 6 $c = 12.5$ cm, $\sigma = 186$,
 „ „ 9 „ 10 $c = 25$ „ „ $\sigma = 203$,
 „ „ 18 „ 21 $c = 25$ „ „ $\sigma = 224$,
 „ „ 22 $c = 12.5$ „ „ $\sigma = 204$.

Wir sehen, daß bei größerer Entfernung der Bügel die Bruchkraft größer wird, was daher als Regel nicht betrachtet werden kann. Wir müssen daraus schließen, daß die Bügelentfernung $c = b$ und $c = \frac{b}{2}$ keinen nachweisbaren Einfluß auf die Bruchkraft ausübt, was ich schon mehrmals konstatiert habe. Darum werden wir die Resultate mit verschiedenen Entfernungen zusammenfassen und die Durchschnittswerte ausrechnen.

3. Einfluß der Art und Weise der Querarmierung.

Für $x = 1.11$ haben wir bei $c = 25$ cm:

bei gewöhnlicher Armierung mit Rundeisen S. N. 18 $\sigma = 215$,
 „ doppelter „ „ 21 $\sigma = 234$,
 „ Armierung mit verschränktem Flacheisen „ 9, 10 $\sigma = 203$.

Bei $c = 12.5$ cm haben wir:

bei der Armierung mit verschränktem Flacheisen S. N. 5, 6 $\sigma = 186$,
 „ „ gewöhnlicher Armierung mit Rundeisen „ 22 $\sigma = 204$.

Für $x = 1.96$ haben wir bei $c = 25$ cm:

bei der Armierung mit verschränktem Flacheisen „ 25 $\sigma = 240$,
 „ „ gewöhnlicher Armierung mit Rundeisen „ 26 $\sigma = 330$.

Wir sehen hieraus, daß die Unterschiede für $x = 1.1$ gering sind, für $x = 1.96$ sind sie zwar größer, aber hier waren es nur einzelne Versuche, welche also keine sicheren Resultate lieferten. Im allgemeinen konnte man auf Grund dieser wenigen Versuche konstatieren, daß die Armierung mit verschränktem Flacheisen etwas ungünstigere Resultate bietet als die gewöhnliche mit Rundeisen.

4. Einfluß der Betonmischung und des Alters ist ganz bedeutend. Während bei der Mischung 1:2:3 die Betonbruchspannung $\sigma_b = 145$ bis 255, aber gewöhnlich unter 200 ist, so ist für die Mischung 1:3 $\sigma_b = 214$ bis 259, also bedeutend größer.

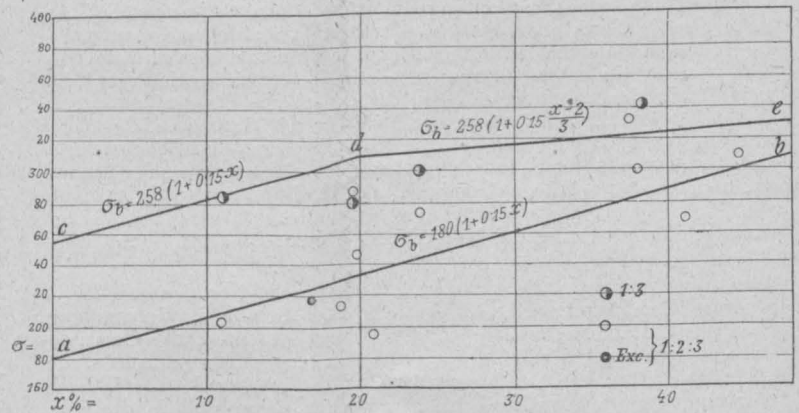
Die Säulen, ein Jahr alt, mit der Mischung 1:4 tragen 226 kg/cm², dieselben mit der Mischung 1:6 nur 142 kg/cm².

Infolgedessen werden wir nur die Säulen mit der gleichen Betonmischung und gleichem Alter vergleichen, werden aber ohne Rücksicht auf die Bügelentfernung und deren Konstruktion die Resultate nach den Armierungsprozenten zusammenstellen und bei gleicher Armierung die arithmetischen Mittel bilden.

Wir erhalten sonach:

Für die Mischung 1:2:3:

$x = 1.11$ 1.67 1.88 1.96 2.00 2.07 3.8 4.12 4.88
 $\sigma_b = 205$ exc. 217 214 285 245 196 316 267 307
 242.



Wenn wir die Resultate graphisch darstellen (siehe Abb.), so sehen wir, wie unregelmäßig dieselben sind. Wenn wir die Gerade ab mit der Gleichung: $180(1 + 0.15x)$ ziehen, so kann sie im großen Ganzen auch als eine Durchschnittlinie gelten. Bei dieser Voraussetzung wird die Gleichung bis $x = 4.4$ gelten, entgegen den bisherigen Versuchen, bei welchen von $x = 2\%$ angefangen eine flachere Gerade galt. Aus diesen Versuchen können wir aber keine so zuverlässigen Resultate gewinnen, um die von anderen Versuchen bekannten Regeln umzustößen. Ich sehe hier nur einen Beweis mehr, daß die Zahl der gleichartigen geprüften Säulen nicht 1 oder 2, sondern mindestens 3, besser 6 betragen soll. Wie die Einzelversuche zu irrigen Schlüssen verleiten können, sehen wir bei dem Vergleiche der Säulen mit der Mischung 1:3.

Für $x = 1.12$ war aus 3 Versuchen $\sigma_b = 285$,

„ $x = 1.96$ „ „ 1 Versuch „ = 279,

also weniger.

Wir erhalten für diese Mischung bei:

$x = 1.1$ 1.96 2.38 3.82
 $\sigma_b = 244$ 214 220 219,

was auf die kleinere Wirksamkeit der Längsarmierung bei $x > 2$ schließen läßt. Wir können wirklich zwei ausgleichende Geraden ziehen (cde), und zwar ist

$$\text{für } cde \sigma_b = 258(1 + 0.15x),$$

$$\text{„ } de \sigma = 258(1.3 + 0.15 \frac{x-2}{3}).$$

Nun ist die Säule für $x = 2.38$ umschnürt, und aus diesem einen Versuch würde man gar keinen Einfluß der Umschnürung finden, wogegen bei der Säule Nr. 13 der Einfluß schon bemerkbar ist. Bei den Säulen A bis E ist $x = 1.4$ fast konstant, sie bieten also keinen Anhalt zur Berechnung des Einflusses der Armierungsprozente.

Ing. Probst hat die eingehende Ausarbeitung und Vergleichung mit anderen Versuchsergebnissen in eigener Veröffentlichung in Aussicht gestellt. Ich bin neugierig, welche Schlüsse der bekannte Forscher aus diesen Versuchen ziehen wird*).

Dr. Max R. v. Thullie

* In Nr. 3 des „Armierten Betons“ wurden einige Schlüsse von Probst gezogen, was nach der Zusendung dieses Artikels an die Redaktion geschehen ist.
 Anm. des Verfassers.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserbau.

Hydrotechnische Versuche auf der Donau werden derzeit auf Anregung des Unterrichtsministeriums von Dr. Ing. Otto Felix Schoßberger durchgeführt. Am 24. v. M. wohnten den Versuchen bei: Sektionschef Dr. Ludwig Cwiklinski, Ministerialrat Dr. Edler v. Hampe und Sektionsrat Ritter v. Pollack, Prof. Artur Budau, Binnenschiffahrtsdirektor Hofrat Anton Schromm, Ober-Kommissär Karl Ebner, Baudirektor Ober-Baurat Gustav Bozděch, Baurat Rudolf Halter, Baurat v. Limbeck, Pionier-Bataillonskommandant Oberstleutnant Knie u. a. Zur Vorführung gelangte unter Verwendung verschieden großer Pontons die für den Schiffahrtbetrieb sehr bedeutsame Erscheinung des „Voreilens“, welche darin besteht, daß ein zu Tal treibendes Fahrzeug sich rascher als das Wasser des Flusses vorwärts bewegt, und zwar um so rascher, je größer die Wasserverdrängung des Fahrzeuges ist. Sodann wurde eine sehr einfache Methode zur Bestimmung des Schiffwiderstandes beliebig großer Wasserfahrzeuge demonstriert und schließlich erläuterte Dr. Schoßberger mehrere Apparate und Versuchseinrichtungen, welche er für die hydrotechnischen Forschungsarbeiten zusammengestellt hatte, die er im Vorjahre im Flußbaulaboratorium von Geheimrat Prof. Engels in Dresden und im März l. J. in der Kaiserbadschleuse beim Schottenring durchführte.

Die Wandlungen in den Herstellungs- und Betriebsbedingungen bei Seehäfen hat der berühmte französische Ingenieur und Fachmann Baron Quinette de Rochemont*) gelegentlich des im Mai bis Juni 1908 in St. Petersburg abgehaltenen Binnenschiffahrtkongresses im St. Petersburg Ingenieur-Verein in einem Vortrage besprochen, der seitens der Leitung der internationalen Binnenschiffahrtkongresse in Form einer Broschüre versendet wurde und dem nachfolgendes entnommen ist. Einleitend bemerkte der Vortragende, der sich beinahe ein halbes Jahrhundert mit Seebauten beschäftigte, daß kein Zweig der Ingenieurkunst in einer relativ so kurzen Periode so große Fortschritte aufzuweisen hat, wie der der Seebauten, indem er auf die Wandlung der Schiffahrt selbst, die durch das Wachstum in den Dimensionen der Fahrzeuge und die Vervollkommnung der Dampfmaschinen bedingt wurde, aufmerksam machte. Dann zog er die im Laufe des 19. Jahrhunderts in Verwendung gestandenen Segel-, Dampf- und Kriegsschiffe mit Bezug auf Größe, Tonnengehalt und Fahrgeschwindigkeit in seine Betrachtung.

Zu Anfang des 20. Jahrhunderts hatten der Norddeutsche Lloyd und die Hamburg-Amerika-Linie die größten Schiffe in Verwendung, die jedoch durch die im Jahre 1907 in Dienst gestellten, der Cunard-Linie gehörigen Dampfer *Lusitania* und *Mauretania* von 239-20 m Länge, 26-84 m Breite, 10-22 m Tiefgang und einer Wasserverdrängung von 38.000 t übertroffen wurden. Diese Schiffe, die jedes 25 Millionen Kronen kosteten, haben je eine Bedienungsmannschaft von 827 Mann und können jedes 2198 Reisende aufnehmen. Mit Maschinen von 68.000 PS können diese Fahrzeuge eine Geschwindigkeit von 24 Knoten erreichen und die Reise von Havre nach New York in 4½ Tagen machen. Auch die Kriegsschiffe sind in ähnlicher Weise gewachsen. Das englische Panzerschiff *Dreadnought* hat eine Länge von 149-35 m, 24-99 m Breite, 9-45 m Tiefgang und kann mit seinen 23.000 PS 21 Knoten machen. Der englische Panzerkreuzer *Invincible* hat 191-54 m Länge, 23-92 m Breite, 7-92 m Tiefgang, eine Wasserverdrängung von 17.250 t und kann mit seinen 41.000 PS 24 Knoten pro Stunde machen. In Amerika und Japan sind Schiffe im Bau begriffen von 20.000 bis 22.000 t Wasserverdrängung. Zur Zeit ihres Auftretens schienen die Dampfschiffe zum Warentransporte auf große Distanzen nicht geeignet zu sein, erst die Vervollkommnung der Maschinen hat sie heute zu den hauptsächlichsten Transportmitteln zur See gemacht. Allerdings hat dazu der wachsende Tonnengehalt nicht wenig beigetragen; dieser betrug im Jahre 1850 in der ganzen Welt 210.800 t und beträgt heute 20.596.734 t. Der Tonnengehalt der Segelschiffe hat wohl abgenommen.

Die Dimensionen der Frachtschiffe haben bedeutend zugenommen; einzelne von ihnen weisen Längen von 220 bis 230 m und Breiten von 22-5 bis 23 m auf, wobei ihr Tonnengehalt 40.000 t, die Mächtigkeit ihrer Maschinen 12.000 bis 14.000 PS und ihre Geschwindigkeit 13 bis 16 Knoten beträgt. Die Konstruktion von derartigen Schiffen bis zu 305 m Länge, 30-5 m Breite und 12 m Tiefgang wird schon dermalen vorhergesehen. Diese Wandlungen sind der Verwendung von Stahl zum Schiffskörper, der Vervollkommnung der Dampfmaschinen und der Anwendung der Schiffschraube zuzuschreiben, und verspricht man sich große Fortschritte von der Verwendung der Dampfturbinen.

Das Verhältnis der Länge des Schiffes zu seiner Breite, das früher für die Holzschiffe 3-5 bis 3-75 m betrug, beträgt jetzt für die Frachtdampfer 7 bis 9 und 9 bis 10 selbst 11 für Personendampfer. Das Gewicht der erstgenannten Holzschiffe, das selten geringer als 0-5 des Displacements betrug, ist heute bei den Stahlfrachtdampfern nur 0-35 bis 0-30 des Displacements und erreicht bei den großen Personen-

dampfern allerdings auch 0-5 des Displacements. Die Anwendung von Hochdruckmaschinen gestattet die Anwendung von Zweifach-, Dreifach- und Vierfachexpansionsmaschinen, die eine beträchtliche Reduktion der Motorengewichte und des Kohlenverbrauches zur Folge hatten. Dieses Gewicht, das bei den Niederdruckmaschinen mit Balancier bis 800 kg pro 1 PS betrug und noch 1860 bei den gebräuchlichen Maschinen 500 kg betrug, macht heute 200 bis 180 kg für die großen Paketboote aus und fällt auf 70 kg für die großen Kriegsschiffe und auf 17 kg für gewisse Torpedoboote. Der Verbrauch an Kohle, der für die Niederdruckmaschinen mit Injektionskondensator 4-5 kg für 1 PS/Stde. betrug, macht gegenwärtig nur 0-7 bis 0-5 kg für die Paketboote und Frachtdampfer aus.

Diese Entwicklung läßt sich auch dadurch illustrieren, daß beispielsweise im Jahre 1816 eine Reise von Paris nach New York 62 Tage dauerte, heute nur 6 Tage in Anspruch nimmt. Während aber früher die in Anspruch genommene Zeit für die kaufmännischen Interessen nur wenig in Betracht kam, bildet sie heute einen gewichtigen Faktor. Durch die kürzere, nunmehr in Verwendung kommende Zeit, sowie dadurch daß dieselbe in genauen Fahrplänen eingehalten wird, ist es ermöglicht, die Anzahl der Reisen und gleichzeitig den Nutzen der Schiffe zu vermehren. Eine natürliche Folge war die Entwicklung der Häfen und Zufluchthäfen, wo Lösch- und Ladevorrichtungen denselben bald ein geändertes Aussehen verleihen. In früheren Zeiten war es vorgekommen, daß in Häfen mit stark differierender Flut und Ebbe, bei letzterer die Häfen und ihre Zufahrten austrockneten. So mußten beispielsweise noch im 18. Jahrhundert die Bewohner Havres ausrücken, um mit Krampen und Schaufel die Zufahrt zu öffnen. In Dünkirchen waren ähnliche Verhältnisse; günstiger war Liverpool daran, da dort an der äußeren Merseybarre 3-50 m Tiefe bei Niederwasser vorhanden war. Diese Häfen konnten nur bei Flut erreicht werden, wo es Tiefen von 6-15 bis 6-68 m bei Nippflut und solche von 7-85 bis 8-89 m bei Springflut gab. Gegenwärtig sind die Tiefen der Zufahrten von Havre und Dünkirchen auf 4-5 bis 5 m und an der Merseybarre 8-27 m unter Niederwasser ausgebagert. Ähnliche Vertiefungen sind bei fast allen größeren Häfen erzielt worden, so daß in Marseille, Algier, Neapel, Triest, Smyrna, Lissabon, Reval, Quebec, Newport, Veracruz, San Francisco, Yokohama Tiefen von 9 bis 10 m und in London, Southampton, Baltimore und New York (12-2 m) noch größere Tiefen bei Niederwasser vorhanden sind. Auch die in das Meer mündenden schiffbaren Flüsse haben ansehnliche Vertiefungen und Verbesserungen erfahren, so können Rouen und Bordeaux von Schiffen von 6 bis 7-5 m Tiefgang angelaufen werden; Antwerpen (Schelde), Rotterdam (Neue Maas), Hamburg und Stettin (Oder) haben Zufahrten von 7 bis 7-50 m Tiefe.

Die Seekanäle haben ähnliche Umänderungen erfahren. Bei dem 1870 eröffneten Suez-Kanal ist die Tiefe von 8 auf 9-20 m und die Sohlenbreite von 22 auf 38 m gebracht worden; die Arbeiten werden daselbst fortgesetzt, um Tiefen von 10 bis 10-5 m und eine Sohlenbreite von 65 m zu erhalten. Der Kanal von St. Petersburg ist kürzlich von 6-7 m auf 8-5 m vertieft worden. Auch beim erst 1895 vollendeten Kaiser Wilhelm-Kanal werden die Tiefen von 9 auf 11 m und die Sohlenbreiten von 22 auf 44 m vergrößert. Die Schaffung tiefer Häfen und die notwendige Abgrenzung ihrer Zufahrten hat zu Konstruktionen von Hafendämmen, Wellenbrechern und Piers geführt, die vor dem 19. Jahrhundert ganz unbekannt waren. Die in Cherbourg, Marseille, Bizerta, Genua, Bilbao, Holyhead, Dover, Zeebrügge, Colombo, Reunion ausgeführten derartigen Arbeiten gehören zu den größten und schwierigsten Ingenieurarbeiten. In den Hafenbassins haben wieder Werften, Molen und Kais große Ausdehnungen erfahren. So hat beispielsweise die Länge der Kais in den Jahren 1850 bis 1908 in Havre von 5310 bis 16.057 m, in Marseille von 3547 bis 21.610 m, in Liverpool von 22.530 bis 56.123 m zugenommen. Hamburg, wo früher das Löschen und Laden mittels Leichterschiffen vorgenommen wurde, hat gegenwärtig 22.100 m anlegbarer Kais, worin 9000 m nicht inbegriffen sind, die lediglich dem Umladeverkehr zwischen der See- und Binnenschiffahrt dienen. In den Häfen, wo Ebbe und Flut große Unterschiede aufweisen, ist die Herstellung von Flutbassins notwendig geworden, und man findet solche in fast allen Häfen Frankreichs, Großbritanniens, Belgiens sowie in einzelnen Häfen der Nordsee, wie Vlissingen, Bremerhaven und Emden; außerhalb Europas kommen nur wenige vor, so in Quebec, Buenos-Ayres und Bahia Blanca. Die ersten Flutbassins, die zu Ende des 17. und zu Anfang des 18. Jahrhunderts in Havre, London und Liverpool angelegt wurden, hatten Oberflächen von 1-20, 4-86 und 1-62 ha; dieselben Flutbassins nehmen heute Flächen von 80-64, 231 und 235-92 ha ein. Die ersten Eintrittschleusen der genannten Flutbecken hatten Breiten von 13 bis 13-41 m, während heute die Eintrittschleusen in Havre, St. Nazaire, Liverpool, Newport, Sault Saint-Marie Breiten von 30 bis 30-5 m aufweisen. Doch erweisen sich auch diese Breiten für die großen Schiffe als ungenügend, so daß für den neuen Panama-Kanal eine Schleusenbreite von 38-10 m vorgesehen ist; ebenso wird in Liverpool eine Schleuse mit 42-70 m Breite hergestellt und im Kaiser Wilhelm-Kanal soll die Schleusenbreite auf 45 m Breite gebracht werden. Während zu Mitte des 19. Jahrhunderts die Schleusensole beispielsweise in Havre 0-15 m und in Liverpool 1-17 m über Niedersee war, liegen

*) Quinette de Rochemont, einer der bedeutendsten Wasserbau-Ingenieure Frankreichs, ist Mitte Dezember 1908 gestorben.

die Sohlen der gegenwärtigen Schleusen in Havre 5 m, in Liverpool 3·80 m, in Newport 13·56 m, in Ymuiden 9·18 m, in Bremerhaven 7·65 m, in St. Nazaire 6·5 m und in Dünkirchen 5·45 m unter dem Niederwasser der Springflut. Was die Länge der Kammern anbelangt, so beträgt dieselbe 304·8 m in Newport und Penarth, 266·7 m in Avonmouth, 259·1 m in Portsmouth, 241·5 m in Havre, 225·75 m in Ymuiden, 215 m in Bremerhaven, 212 m in St. Nazaire und wird bei den neuen Schleusen des Kaiser Wilhelm-Kanals 330 m betragen.

(Schluß folgt)

Elektrotechnik.

Elektrisch betriebener Bockkran für die Verladung von Ingots. Die Poldihütte hat in ihrem Werke in Kladno eine Martinhütte neu erbaut und daran anschließend einen Lagerplatz für Ingots angelegt. Für Bedienung des letzteren ist ein Bockkran mit Magnetbetrieb errichtet worden, dessen elektrische Ausrüstung die A.-E.-G. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft und dessen mechanische Einrichtung die Maschinenfabrik J. v. Petravic & Co. geliefert haben. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Arbeitsgeschwindigkeit, Motorleistung, Umlaufzahl, Bremsung usw.:

| | Geschwindigkeit | Leistung | Umläufe pro Min. | Bremsung |
|--------------|-----------------|----------|------------------|---|
| Heben . . . | 12·5 | 37·5 | 725 | Bremsmotor 450 kg/cm und Lamellenbremse an der Schnecke |
| Katzenfahren | 110 | 12 | 710 | Bremsmagnet 75 kg/cm |
| Drehen . . . | 3 Uml./Min. | 2·2 | 710 | Handbremse, vom Führerhaus zu bedienen |
| Kranfahren . | 60 | 37·5 | 725 | Bremsmotor 200 kg/cm |

Dieser Kran überspannt den ganzen Lagerplatz. Mit demselben werden Ingots sowohl am Platze aufgestapelt, als auch auf Wagen verladen, welche die Ingots weiterführen. Für Beförderung der Ingots dient eine Schmalspurbahnanlage. Das Verladen soll nur durch den Kranführer geschehen. Der Hebemagnet ist um seine Aufhängeachse unbeschränkt drehbar gelagert. Die Fahrbahn der Laufkatze ist 34 m lang. Die Mittel der beiden Türme stehen 20 m voneinander ab. Die Höhe der Fahrbahn beträgt 10 m. Der Kran ist in Eisenfachwerk ausgeführt. Die Türme (Bockständer) haben A-Form, die der Katze freie Durchfahrt gewährt. Die Fahrbahn für den Kran besteht aus Doppelschienen, auf denen die vier Laufräder laufen. Ein Verfahren des Kranes infolge Winddruckes wird durch vier nächst den Laufrädern angeordnete Schienenklammern vermieden. Der Katzenrahmen ist aus Profileisen und ruht auf vier Laufrädern. Derselbe trägt drei, von je einem Motor besonders angetriebene Triebwerke, und zwar für das Fahren, das Heben und das Drehen. Am unteren Ende des Fahrgerüsts ist eine Vorrichtung angebracht, die das Herabfallen der vom Hubmagnet gefaßten Ingots verhindern soll. Dieselbe besteht aus zwei drehbaren Rosten, die im geschlossenen Zustande ein Quadrat bilden, dessen Seitenlänge gleich dem längsten Ingot ist. Bewegt (geöffnet und geschlossen) wird diese Fangvorrichtung vom Führerkorbe aus mittels einer Handkurbel und einer Räder- und Kettenübersetzung. Die Roste sind abgedefert und legen sich, wenn ein Ingot abfällt, um. Die Betätigung der Fangvorrichtung erfolgt während der Fahrt. Der vordere Teil des Bodens des Führerkorbes ist, ähnlich wie die Seitenwände, durchsichtig angeordnet, damit der Führer auch nach unten sehen kann. Der Hebemagnet hat eine Gesamtpolfläche von 900 × 980 mm. Der größte Verbrauch — wenn der Magnet ohne Vorschaltwiderstand unmittelbar am Netze liegt — beträgt 33 A bei 110 V = 3·3 KW. Der Hebemagnet wird durch einen Stufenschalter in Kontrollform eingeschaltet und hat neun Widerstandstufen. („Z. d. V. D. Ing.“ 1909, Nr. 3)

Drehstromlokomotive für den Cataract-Tunnel der Great Northern Railroad. Die General Electric Co. hat von der Great Northern Railroad vier Drehstromlokomotiven, die auf der Gebirgstrecke über die Cascade Mountains verkehren sollen, in Lieferung bekommen und die erste derselben, welche zunächst Probefahrten macht, fertiggestellt. Die Lokomotive hat eine Gesamtlänge von 12·75 m und ruht auf zwei Drehgestellen. Das Gesamtgewicht beträgt 104·5 t und ist gleich dem Reibgewicht. Der Drehzapfenabstand beträgt 5·54 m, der Radstand jedes Trukgestelles 3·2 m und der Raddurchmesser 1524 mm. Der Kasten der Lokomotive hat eine Länge von 11·27 m und eine Breite von 3·35 m. Jede Achse wird von einem achtpoligen Drehstrominduktionsmotor mittels Zahnräder angetrieben. Die Motoren sind für 500 V Spannung, 25 Perioden und 375 Umdrehungen pro Minute gebaut und leisten je 325 PS. Das Zahnradgetriebe hat eine Übersetzung von 1 : 4·28. Die Spannung an den beiden Fahrdrähten beträgt 6000 bis 6600 V; die Lokomotiven sind mit Transformatoren — für eine Übersetzung von 6000 auf 500 — versehen. Die Transformatoren haben Luftkühlung und getrennte Hoch- und Niederspannungswicklung. („Z. d. V. D. Ing.“, 1909, Nr. 3)

Elektrische Schleppschiffahrt auf Kanälen. Auf dem Schigh-Kanal in Pennsylvanien sind Versuche gemacht worden zur Feststellung der Kraft, welche fähig ist, Schleppzüge von 1 bis 4 Booten

mit verschiedenen Geschwindigkeiten zu befördern. Neben dem Kanal ist zu diesem Zwecke auf eine Länge von 31 km ein Gleis von 1065 mm Spurweite verlegt worden. Das Schienengewicht betrug 20 kg/m. Die zu den Versuchen verwendeten Lokomotiven haben ein Dienstgewicht von 7·25 t gehabt. Der Radstand betrug 1120 mm, der Raddurchmesser 710 mm. Zwei Gleichstrommotoren mit je 28 PS vermittelten durch ein Zahnradvorgelege mit einer Übersetzung von 69 : 15 den Antrieb. Die Stromspannung im Fahrdrabt betrug 500 V. Die Boote hatten 26·5 m Länge, 3·2 m Breite und 1·53 m Tiefgang. Das Gewicht derselben betrug leer za. 24 t, beladen za. 137 t. Das Schleppseil war 60 m lang. An zwei Booten war die sogenannte Erie-Steuerung angebracht. Zum Vergleich wurde eine weitere Strecke von 3·1 km längs des Kanales mit einer Einschienenbahn ausgerüstet. Diese fuhr auf einem 250 mm hohen I-Träger von 37·5 kg/m Gewicht, der 1200 mm hoch auf um 5·5 m voneinander abstehenden einbetonierten Ständern ruhte. Die Einschienenlokomotive besaß einen 25 PS starken gekapselten Motor, der mit einer Übersetzung von 3·4 : 1 die zwei 1065 mm entfernten Laufräder von 286 mm Durchmesser antrieb. Der Wirkungsgrad der vierradrigen Lokomotive betrug 80%, jener der zweiradrigen 73%. Bezüglich der Geschwindigkeit wurde festgestellt, daß einzelne Boote, leer oder beladen, mit mehr als 8 km/Stde. geschleppt werden können, zwei Boote höchstens mit 6·5 km/Stde., und vier Boote in beladenem Zustande mit 5 km/Stde. („Dinglers polyt. Journal“ 1909, Nr. 1) Kühnelt

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 24. Februar 1909.

In Vertretung des erkrankten Obmannes der Fachgruppe, Sektionschef Dr. Franz Berger, eröffnet Major Anton Schindler die Versammlung und teilt mit, daß an Stelle der geschäftsführungsgemäß ausscheidenden Dr. Franz Berger, Anton Schindler und Hans Bartack, sowie an Stelle des dahingeshiedenen Ober-Ingenieur Gustav Witz Ersatzwahlen vorzunehmen sind.

Hierauf werden mit Stimmeneinhelligkeit gewählt:

Zum Obmanne mit zweijähriger Geschäftsdauer Baurat Ingenieur Adalbert Stradal, zum Obmannstellvertreter mit einjähriger Geschäftsdauer Baurat Ing. Alexander Swetz und zu Mitgliedern mit zweijähriger Geschäftsdauer Ing. Ludwig Roth, beh. aut. Bau-Ing. Bau-Inspektor Ing. Wilhelm Glass.

Sodann hält der anwesende neugewählte Obmann folgende Ansprache an die Versammelten:

„Sehr geehrte Herren! Indem Sie mich zum Obmanne der Fachgruppe für Gesundheitstechnik wählen, haben Sie zum Ausdrucke gebracht, daß die Leitung der Fachgruppe auch nach der außerordentlich erfolgreichen Tätigkeit, welche der scheidende Obmann Sektionschef Dr. Franz Berger entfaltet hat, mir zu übertragen sei. Für diesen Ausdruck Ihres besonderen Vertrauens, das ich zu würdigen weiß, sage ich Ihnen meinen herzlichsten und verbindlichsten Dank und knüpfe daran die Versicherung, daß ich — soweit es in meinen Kräften liegt — eifrigst bestrebt sein werde, das Ansehen der Fachgruppe auf jener Höhe zu erhalten, auf welche es im Laufe der letzten Jahre gebracht worden ist. Die Aufgabe, welche damit gegeben ist, und die Leistungen, welche zur Erfüllung derselben notwendig werden, sind jedoch keine geringen, nicht nur weil die Gesundheitstechnik überhaupt ein weit umfassendes Gebiet ist, sondern auch, weil sich alle Teile dieses Gebietes stetig ausbilden und fortentwickeln, so daß ein Einzelnr nicht mehr imstande ist, in allen Richtungen auf fait zu sein. Überdies dürfen wir uns nicht verhehlen, daß der Standpunkt, von dem aus gegenwärtig alle großen, die Öffentlichkeit beschäftigenden, gesundheitstechnischen Probleme beurteilt und der Lösung zugeführt werden müssen, nicht mehr lediglich ein technisch-hygienischer oder ökonomischer, wirtschaftlicher, sondern auch ein sozialer sein muß, da man erkannt hat, daß heutzutage die Rückwirkung gesundheitstechnischer Maßnahmen auch in dieser Beziehung nicht mehr übersehen werden darf, wenn anders die menschliche Gesellschaft in ihrer Entwicklung nicht geschädigt werden soll. Ich verweise dies bezüglich nur auf die Wohnungsfrage, die Fragen des Städtebaues, der Bauordnungen usw. Aus diesem Grunde bedarf es der Mitwirkung vieler und in unserer Vereinigung der Mitwirkung aller Mitglieder, um dem Fortschritte erfolgreich zu dienen. Deshalb erlaube ich mir alle Kollegen zu bitten, gemeinschaftlich mit dem von Ihnen neugewählten Ausschusse zu arbeiten, ihm stets die erforderliche Unterstützung zu gewähren und in erster Linie durch rege Teilnahme an den Debatten der Versammlungsabende ihr Interesse an den Bestrebungen der Fachgruppe zu bekunden. Indem ich mich dieser kollegialen Mitwirkung versichert halte, hoffe und wünsche ich, daß es unseren vereinten Bemühungen gelingen wird, auch weiterhin jenen Traditionen gerecht zu werden, die uns durch die Begründer und ersten Obmänner der Fachgruppe geworden sind. (Beifall.) Gleichzeitig erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich dem scheidenden Obmanne, Sektionschef Dr. Berger, welcher infolge eines — glücklicherweise von keinen ersten Folgen begleiteten — Unfalles zu unserem großen Leidwesen heute nicht in unserer Mitte erscheinen kann, den Dank der Fachgruppe für seine ersprißliche Tätigkeit aus-

zusprechen, mit der Versicherung, daß seine baldige vollkommene Genesung unser aller Wunsch ist. Endlich beehre ich mich noch, einem Ansuchen von Sektionchef Dr. F. Berger nachzukommen, indem ich den Ausdruck seines Bedauerns, daß er dem heutigen Fachgruppenabende nicht beiwohnen kann, zur Kenntnis der Versammlung bringe, zugleich mit seinen Grüßen und seinem Dank für die bereitwillige Unterstützung, welche ihm während der verfloßenen zwei Jahre als Obmann der Fachgruppe von allen Seiten zuteil geworden ist sowie mit seinem speziellen Dank an die zurücktretenden Mitglieder des Fachgruppenausschusses für ihre selbstlose und opferfreudige Tätigkeit während ihrer Funktionsperiode.“ (Beifall.)

An Stelle des verhinderten Betriebsdirektors Franz Menzel ergreift sonach Ing. Franz Bössner das Wort zu dem angekündigten Vortrage über „Neuere Bauten im städtischen Gaswerke“ und führt aus:

Der Gasverbrauch der Wiener städtischen Gaswerke stieg von 80 Millionen m^3 im Jahre 1900 auf 108 Millionen m^3 im Jahre 1908. Die ursprüngliche Ofenhausanlage reichte für eine größte Tagesleistung von 450.000 m^3 , die sonstigen Apparate reichten für eine solche von 500–520.000 m^3 . Infolge der im Jahre 1911 zu Ende gehenden Verträge mit den Privatgesellschaften wird die Gemeinde im Jahre 1912 bei mäßiger Annahme 172 Millionen m^3 Gas pro Jahr erzeugen müssen. Rechnet man den 200. Teil der Jahresproduktion als höchste notwendige Tagesleistung, so ergibt sich hierfür ein Bedarf von 860.000 m^3 . Daher mußte rechtzeitig an Neubauten gedacht, zunächst aber entschieden werden, bis zu welcher Leistung das Gaswerk in Simmering zu bringen ist. Es stellte sich heraus, daß die Leistung der Apparate durch Vergrößerung bestehender und Aufstellung neuer in den vorhandenen Räumen auf 650.000 m^3 pro Tag gebracht werden könne, weiters, daß die Wassergasanlage selbständig gemacht und auf eine Tagesleistung von 200.000 m^3 pro Tag gebracht werden kann. In Simmering ist demnach eine Gaserzeugung von 850.000 m^3 pro Tag erreichbar. Für den Mehrverbrauch wird das künftige in Leopoldau zu erbauende Gaswerk aufzukommen haben.

Das Ofenhaus spielt eine hervorragende Rolle in der Gasfabrikation. Dort wird das Geld gewonnen oder verloren, heißt es oft. Am Gaswerke Simmering war schon bei der ursprünglichen Anlage auf eine künftige Erweiterung des Ofenhauses Bedacht genommen worden. Zweifellos hätte sich auch für die Erweiterungsbauten eine genügende Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten ergeben, wenn man, wie bei der ersten Anlage, Öfen mit schrägen Retorten zugebaut hätte. Es waren aber in jüngerer Zeit neue Ofentypen aufgetaucht, denen besondere Vorzüge zugesprochen wurden. So seit 1905 die Öfen mit vertikal stehenden, 4 m langen, 500 kg Kohle fassenden Retorten mit Beschickung von oben, so daß die Kohle infolge der Schwerkraft die Retorte satt füllt. Diese Retorten brauchen weniger Platz als die schrägen, es wird von ihnen behauptet, daß sie besseren Teer und mehr Ammoniak liefern und eine größere Gasausbeute. Nach der Vergasung könne durch den glühenden Kokskörper Wasserdampf geblasen und so Wassergas erzeugt werden. Ferner tauchten die Kammeröfen auf. Diese stehen, allerdings mit wagrechten Kammern, in der Koksindustrie schon lange in Verwendung. Für die Gasfabrikation baut Direktor Ries in München Kammeröfen mit schräg liegenden Kammern, doch sind hievon wenige in Betrieb.

Es empfahl sich, am Werke in Simmering Versuchsöfen aufzustellen und im Betriebe zu studieren, um für die Zukunft mit sicheren Zahlen rechnen zu können. Auf eine in Verwirklichung dieser Absicht im Jahre 1907 erfolgte Ausschreibung, in der keine Beschränkungen gemacht wurden, liefen vier ernst zu nehmende Offerte ein, und zwar:

1. Ein Anbot von der Stettiner Schamotte-Fabrik für Cozeöfen. Danach hätten sich die Anlagekosten für 1000 m^3 Gaserzeugung pro Tag auf za. K 14.000 gestellt.
2. Ein Anbot von der Dessauer Vertikal-Ofen-Gesellschaft; die Anlagekosten hätten für 1000 m^3 Gaserzeugung pro Tag za. K 26.000 betragen.
3. Ein Anbot von der Ofenbau-Gesellschaft München, System Ries, mit za. K 32.000 Anlagekosten für 1000 m^3 Gaserzeugung pro Tag.
4. Ein Anbot von der Firma Koppers in Essen Ruhr für Schrägkammeröfen mit rund K 16.600 Anlagekosten für 1000 m^3 Gaserzeugung pro Tag.

Das Offert 4 wurde angenommen, und es gelangten vorderhand fünf Kammeröfen mit je drei Kammern in Simmering zur Aufstellung. Die Kammern sind 10 m lang, 2,5 m hoch und 0,45 m breit, fassen 9 t Kohle und liefern 6000 kg ausgegasteten Koks. Ein großer Vorteil dieser Kammeröfen ist der, daß sie kein Ofenhaus brauchen, sondern ganz frei stehen. Die Beschickung mit der durch ein Becherwerk hochgehobenen Kohle erfolgt nur einmal in 24 Stunden. Die von einer unweit der Kammeröfen erbauten Generatorgasanlage zugeleiteten Heizgase verbrennen, mit vorgewärmter Luft gemischt, in 18 vertikalen Zügen in den Kammern und heizen den Ofen sehr gleichmäßig. Die Heizflächen sind durch eine Schaulucke zu überblicken. Ungleichheiten in der Beheizung zeigen sich durch verschiedene Helligkeit an und können mittels verschiebbarer Schamotteblättchen beseitigt werden. Das Heizgas wird durch Einblasen von vorgewärmter Luft und von Wasserdampf in glühenden Koks erzeugt. Das erzeugte Leuchtgas wird in der allgemein üblichen Weise durch Steigrohre in die oben den Öfen be-

findlichen Vorlagen geleitet und sodann der weiteren Reinigung zugeführt.

Wenn am Ende der Vergasungszeit die untere Kammertür aufgemacht wird, geht der Koks kuchen meist als ganzes Stück von selbst ab, kann aber auch, wenn nötig, mittels einer Stoßmaschine zum Abstürzen gebracht werden. Er schießt auf einer der zwei geneigten Ebenen, welche den Koksplatz bilden, in die Tiefe, wird von einer Bühne aus mittels Hydranten abgelöscht, fällt durch Schlitze auf ein Transportband und wird von demselben in den Koksturm befördert.

Die derzeit in Simmering vorhandenen fünf Kammeröfen erzeugen 35.000 bis 40.000 m^3 Gas in 24 Stunden. Weil die Öfen im Freien stehen, leidet die Bedienungsmannschaft viel weniger durch Rauch und Hitze als im Ofenhaus.

Ober-Baurat Dr. Kapau n bemerkt nach Schluß der beifällig aufgenommenen Ausführungen des Vortragenden, zur Einführung der jetzigen Neuerungen im Gaswerke gehöre Mut. Der war aber auch zur Zeit des ersten Gaswerkbaues in Simmering, speziell zur Einführung der damals neuen Cozeöfen nach Äußerung der Experten nötig. Der Mut wurde auch damals aufgebracht und mit Recht, denn das Bessere kam erst später. Redner begrüßt die Einführung der Kammeröfen als eine glückliche Tat. Erfreulich sei es, daß das teure Ofenhaus entbehrlich und das Selbsterproben so gründlich durchgeführt werde. Vor zwölf Jahren hätte dazu leider die Zeit gefehlt.

Auf eine Reihe von Anfragen seitens des Dr. Kapau n erwidert Ing. Bössner: Bis jetzt hat sich das Fehlen des Ofenhauses über den Kammeröfen als nicht nachteilig erwiesen. Die Arbeiter fühlen sich auch im Winter im Freien viel wohler als im Ofenhaus. Ein Einfrieren der Gasvorlagen findet nicht statt, weil immer warmes Gas durch sie strömt und weil auch der Ofen Wärme gibt. Der Koks aus den Kammern ist dichter als der aus den Retorten. Durch Beschickung mit kleineren oder größeren Kohlenstücken hat man es in der Hand, den Koks mehr oder weniger dicht zu machen. Bezüglich der Naphtalin-Ausscheidung dürften die Kammeröfen weder besser noch schlechter sein als die Öfen mit vertikalen Retorten. Genaue Erhebungen stehen noch aus. Hingegen treten bei den Kammeröfen im Gegensatz zu den Vertikalretorten keine Graphitabscheidungen auf. Ein sehr zugunsten der Kammeröfen in die Wagschale fallender Umstand ist der, daß ihre Bedienung nur ein Drittel jener Mannschaft erfordert, die für Retortenöfen erforderlich ist. So werden z. B., wenn in Simmering die Kammerofenzahl auf 10 gebracht ist, 12 bis 13 Leute genügen, um 70 bis 80.000 m^3 Kammerofengas zu erzeugen.

Der Vorsitzende dankt schließlich unter dem Beifall der Versammelten den Rednern für ihre interessanten Darbietungen, insbesondere Ing. Bössner, welcher für den leider verhindert gewesenen Betriebsdirektor Franz Menzel in letzter Stunde so erfolgreich eingesprungen war.

Der Obmann:
A. Stradal

Der Schriftführer:
H. Bartack

Fachgruppe für Chemie.

Bericht über die Versammlung vom 19. März 1909.

(Im Hörsaal für Chemie der Technischen Hochschule in Wien)

Der gemeinsam mit dem Vereine österreichischer Chemiker veranstaltete Vortragsabend, an welchem Prof. Dr. Max Bamberger einen Experimentalvortrag „Über die Anwendung von Kälte im chemischen Laboratorium“ hielt, war außerordentlich zahlreich besucht und zeigte so einesteils das große Interesse, welches dem Thema wie dem Vortragenden zuteil ward, anderenteils auch die Tatsache, daß es den Bestrebungen des Präsidenten des Vereines österreichischer Chemiker und des Obmannes der Fachgruppe für Chemie unseres Vereines gelungen ist, den freundschaftlichen Beziehungen der beiden Vereinigungen auch äußerlich Ausdruck zu geben. Dementsprechend gab auch der Präsident des Vereines österreichischer Chemiker, Prof. Dr. R. Wegscheider, der die Versammlung eröffnete, seiner Freude über diese Tatsache Ausdruck. Nach Begrüßung der erschienenen Mitglieder der beiden Vereinigungen und der Gäste lud er Prof. Dr. M. Bamberger ein, seinen angekündigten Vortrag zu halten.

Der Vortragende erklärte zunächst, daß leider aus Versehen der Titel des angekündigten Vortrages mit dem Thema der Vorführungen selbst nicht ganz übereinstimme, da er die Absicht habe, zum Schlusse auch einige experimentelle Versuche über die Anwendung von hohen Temperaturen auszuführen. Der mit einer geradezu unglaublichen Zahl von Experimenten gewürzte Vortrag gelangt vollinhaltlich in unserer Zeitschrift zum Abdruck.

Nach Schluß des Vortrages dankt der Obmann der Fachgruppe, Hofrat Dr. R. Pribram, dem Vortragenden Prof. Dr. M. Bamberger für den außerordentlich interessanten Experimentalvortrag und spricht gleichfalls seine Freude über den zahlreichen Besuch des gemeinschaftlich veranstalteten Vortragsabendes aus.

Der Obmann:
Dr. Pribram

Der Schriftführer:
Dr. Oettinger

Mitteilungen von Ausschüssen.

Z. 473 v. 1909

Bericht des Ausschusses zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmaterials für Traß

erstattet in der Geschäftsversammlung vom 17. April 1909 von Dr. Ing. Heinrich Renezed, Adjunkt an der Technischen Hochschule in Wien.

In der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 3. Dezember 1903 hielt Ing. Ludwig Roth einen Vortrag über den Bau der Harzdorfer Talsperre in Reichenberg, an welchen sich eine Diskussion über die dort verwendete Mörtelmischung, deren Zusammensetzung von Geheimrat Dr. Ing. Intze bestimmt war, anschloß. In dieser Diskussion lenkte Ing. Viktor Brausewetter die Aufmerksamkeit darauf, daß es den wirtschaftlichen Interessen Österreichs kaum entsprechen könne, den ausländischen Traß in so bedeutenden Quantitäten zu verwenden, ins solange es nicht nachgewiesen wäre, daß dies aus qualitativen Rücksichten absolut notwendig sei, um so mehr als wir ja in Böhmen über mageren Kalk vorzüglicher Qualität verfügen. Inspektor Vincenz Pollak stellte sodann den Antrag auf Einsetzung eines Ausschusses, um diese für Österreich hochwichtige Angelegenheit einer wissenschaftlichen Untersuchung zu unterziehen. Hofrat Ludwig v. Tetmajer schloß sich diesem Antrage an und stellte in entgegenkommender Weise das mechanisch-technische Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien für die Erforschung dieser Angelegenheit zur Verfügung. Der Antrag von Inspektor Vincenz Pollak auf Einsetzung eines Ausschusses zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmaterials für Traß gelangte sodann seitens der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zur Annahme und wurde durch Baurat Franz Pfeuffer der Verwaltungsratsitzung vom 7. Jänner 1904 vorgelegt, in welcher sodann beschlossen wurde, der Vereinsversammlung zu beantragen, einen siebengliedrigen Ausschuß einzusetzen und für diesen die Herren: Ing. Viktor Brausewetter, Baurat Fritz Fröhlich, Baurat A. Greil, Baurat Aug. Hanisch, Baurat Viktor Mayer, Hofrat Dr. Johann Oser, Direktor Theodor Pierus, Ober-Bergrat Franz Poech, Inspektor Vincenz Pollak und Hofrat L. v. Tetmajer vorzuschlagen. Die Wahl in diesen Ausschuß fiel auf die Herren: Ing. Viktor Brausewetter, Baurat A. Greil, Baurat August Hanisch, Direktor Theodor Pierus, Ober-Bergrat Franz Poech, Inspektor Vincenz Pollak und Hofrat Ludwig v. Tetmajer.

Die konstituierende Sitzung dieses Ausschusses wurde am 6. Februar 1904 von dem damaligen Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch einberufen und eröffnet; es wurden sodann einstimmig Hofrat v. Tetmajer zum Obmanne, Ing. Viktor Brausewetter zum Obmannstellvertreter und Direktor Theodor Pierus zum Schriftführer gewählt. In der gleichen konstituierenden Sitzung wurden des weiteren Ing. Ludwig Roth, Oberst Moritz Bock und Chef-Geologe Ing. August Rosival in den Ausschuß kooptiert und wurde die Ausarbeitung eines Programmes für die vorzunehmenden Versuchsreihen in Aussicht gestellt. Dieses Programm wurde in den folgenden Sitzungen auch durchberaten und festgestellt.

Unter der Leitung seines Obmannes, Hofrat v. Tetmajer, wurden die Arbeiten des Traß-Ausschusses sodann in eingehender Beratung in die Wege geleitet, bis der Tod dem Ausschusse seinen ersetzlichen Obmann, Hofrat v. Tetmajer entriß, worauf in der Sitzung vom 2. März 1905 der Traß-Ausschuß Ing. Viktor Brausewetter zum Obmanne und Baurat August Hanisch zum Obmannstellvertreter wählte. In der gleichen Sitzung wurde die Kooptierung von Professor Bernhard Kirsch und Dr. Ing. Oswald Mayer in den Ausschuß beschlossen.

In der Sitzung vom 15. März 1905 faßte der Traß-Ausschuß den Beschluß, Baurat Alfred Greil, Baurat August Hanisch, Professor Bernhard Kirsch und Dr. Ing. Oswald Mayer zu ersuchen, unter entsprechender Zugrundelegung des von weiland Hofrat v. Tetmajer gegebenen Arbeitsprogrammes nunmehr ein Detailprogramm auszuarbeiten, welches in der Sitzung vom 1. Juli 1905 beraten und angenommen wurde, auf welcher Basis sodann zur Einleitung der Versuche geschritten wurde. Infolge der sehr regen Beteiligung, welche Dr. Ing. Heinrich Renezed gelegentlich der Durchführung des Arbeitsprogrammes betätigte, wurde der Vorgenannte ebenfalls in den Traß-Ausschuß kooptiert.

Es handelte sich nunmehr um die Aufbringung der zu diesen Versuchen notwendigen Geldmittel, und übernahm Zentraldirektor Theodor Pierus am 20. April 1904 über Versuchen des Traß-Ausschusses die Aufgabe, sich mit den an diesen Versuchen interessierten Industrien in Verbindung zu setzen, bei welchen Zentraldirektor Ing. Theodor Pierus nach seiner Berichterstattung vom 27. Juni 1904 die freundlichste Aufnahme fand. Es wurden für den genannten Zweck die nachfolgenden Beträge gezeichnet:

| | | |
|--|---|-----|
| 1. Perlmooser Aktiengesellschaft, Wien | K | 638 |
| 2. Kaltenleutgebner Aktiengesellschaft | " | 490 |
| 3. Max Herget in Radotin | " | 300 |
| 4. Alois Kraft, Kufstein | " | 294 |
| 5. Scheidl, Conrad & Co., Waldmühle | " | 220 |

Fürtrag K 1942

| | | | |
|--|----------|------|------|
| | Übertrag | K | 1942 |
| 6. Österr. Portlandzementfabriks-A.-G. | " | 200 | |
| 7. Aktiengesellschaft zur Kalk- u. Zementherzeugung Prag | " | 200 | |
| 8. Podoler Zementfabriks-A.-G., Prag | " | 200 | |
| 9. Egger & Lüthi, Kufstein | " | 176 | |
| 10. Mich. Egger, Kufstein | " | 132 | |
| 11. Golleschauer Portlandzementfabriks-A.-G. | " | 50 | |
| 12. Gebr. Leube, Gartenau | " | 50 | |
| 13. Josef Pribsch & Sohn, Judendorf | " | 50 | |
| | K | 3000 | |

Von dieser Summe wurden bis zum 31. Dezember 1908 insgesamt K 1474 verbraucht, so daß einschließlich des Zinsenzuwachses K 1727-99 für die Weiterführung der Arbeiten verfügbar blieben.

Der Traß-Ausschuß nimmt hier nochmals angenehme Veranlassung, sämtlichen vorgenannten Firmen für ihre opferwillige Unterstützung seinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Da die zu den Versuchen notwendigen Materialien in entgegenkommender Weise, teilweise von der Perlmooser Zementfabriks-A.-G., teilweise von der Firma N. Rella & Neffe in Wien dem Traß-Ausschuße unentgeltlich zur Verfügung gestellt und die Versuche selbst in ebenfalls nicht genug anzuerkennender Weise vom mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien unter Leitung von Professor Bernhard Kirsch, Dr. Ing. Oswald Mayer und Adjunkt Dr. Ing. Heinrich Renezed unentgeltlich durchgeführt wurden, so ist der Traß-Ausschuß in der angenehmen Lage, berichten zu können, daß seine Totalausgaben einschließlich der Remunerationen an die beteiligten Organe des mechanisch-technischen Laboratoriums der Technischen Hochschule in Wien K 2374 betrugen, so daß der Traß-Ausschuß mit einem Kassasaldo von K 827-99 bis zum heutigen Tage abschließt, in welches der Zinsenzuwachs von K 201-99 einbezogen erscheint.

Da der Traß-Ausschuß aber noch weitere ergänzende Versuche in Aussicht genommen hat, beantragt er, ihm den oben ausgewiesenen Betrag von K 827-99 für seine weiteren Studien und Versuche noch zur Verfügung zu stellen.

Zusammenstellung der Ergebnisse der durchgeführten Versuche.

Nach vorgenommenen Vorproben wurde endgültig beschlossen, Mörtel folgender Zusammensetzung vergleichenden Proben zu unterziehen:

Mischung 1, bestehend aus Portlandzement und Sand im Verhältnisse 1:3.

Mischung 2, bestehend aus einem Gemenge von gleichen Teilen Portlandzementmörtel und Kalktraßmörtel, wobei der erste aus 1 Teil Portlandzement und 3 Teilen Sand, der zweite aus 1 Teil Fettkalk, 1 1/2 Teilen Plaidter Traß und 1 3/4 Teilen Sand besteht (Mischung nach Intze).

Mischung 3, bestehend aus einem Gemenge von Portlandzement, trocken gelöschtem Kalk und Sand. Das Raumverhältnis von Portlandzement zu Kalk wurde so bestimmt, daß es chemisch gleichwertig ist einer Mischung von 80 bis 70 Teilen Portlandzement zu 20 bis 30 Teilen Kalkbrei. Das Raumverhältnis dieses Gemisches zu Sand soll 1:3 betragen.

Mischung 4, bestehend aus einem Gemenge von Portlandzement, gesumpftem Kalk und Sand. Das Raumverhältnis des Portlandzementes zu Kalk soll 80 bis 70 zu 20 bis 30, das Raumverhältnis dieses Gemenges zu Sand 1:3 betragen.

Mischung 5 von der Zusammensetzung wie Mischung 3, nur daß an Stelle des Sandes Traß verwendet wird.

Mischung 6 von der Zusammensetzung wie Mischung 4, nur daß an Stelle des Sandes Traß verwendet wird.

Mischung 7, bestehend aus Romanzement und Sand im Verhältnisse 1:3.

Mischung 8, bestehend aus Romanzement, Sand und Traß im Verhältnisse 1:1 1/2:1 1/2.

Sämtliche Mischungsverhältnisse beziehen sich auf Volumen.

Bei Verwendung von Kalkpulver und Kalkteig wurden die äquivalenten Mengen beider auf Grund der chemischen Zusammensetzung berechnet.

Die Vorproben, vorgenommen an Probekörpern, welche mit Handstößel erzeugt waren, ergaben keine befriedigenden Resultate, und insbesondere ließen sich wegen der Ungleichmäßigkeit der Probekörper keine verlässlichen Schlüsse auf die Wasserdurchlässigkeit und Elastizität der Mörtel ziehen.

Da der Hauptzweck der Versuche jedoch die Ermittlung eines Ersatzes für Traß bildete und dieser sich bei Mauerungen hauptsächlich dadurch kennzeichnet, daß die Wasserdichtigkeit und Elastizität des Mörtels hervorragende sein sollen, so mußte auf diese Versuche besonderes Gewicht gelegt werden. Über Antrag von Professor Kirsch wurde demnach beschlossen, daß

1. die Körper gleichmäßig eingeschlagen werden sollen, weil durch das frühere Vorgehen die Körper zu ungleich bezüglich der Dichtigkeit wurden;

2. präzise Elastizitätsmessungen mit Spiegelapparaten ausgeführt werden sollen; hiezu wären jene Prismenformen zu verwenden, wie sie für die Zementuntersuchung von Schüle vorgeschlagen wurden, wobei die Feinmeßinstrumente auf ange kitteten Metallplättchen am Körper befestigt werden können;

Abb. 1 Druckfestigkeiten in kg/cm^2
Versuchskörper trocken gelagert

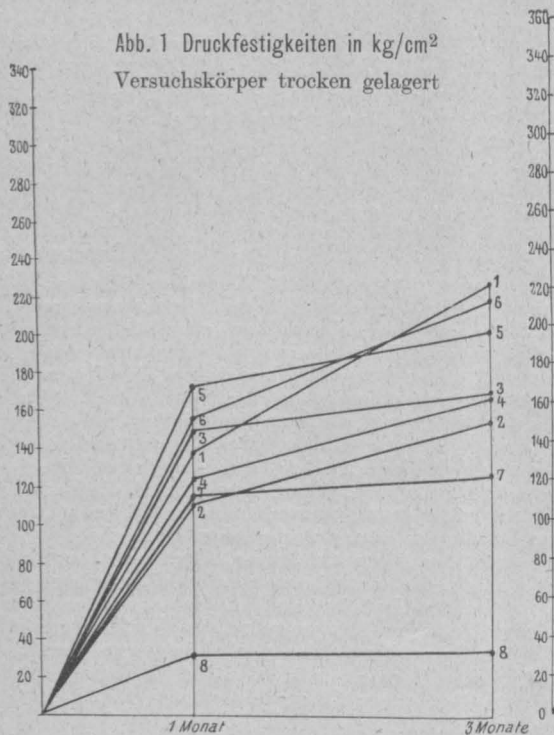


Abb. 2 Druckfestigkeiten in kg/cm^2
Versuchskörper in Wasser gelagert;
hergestellt durch Einschlagen mittels
Handarbeit

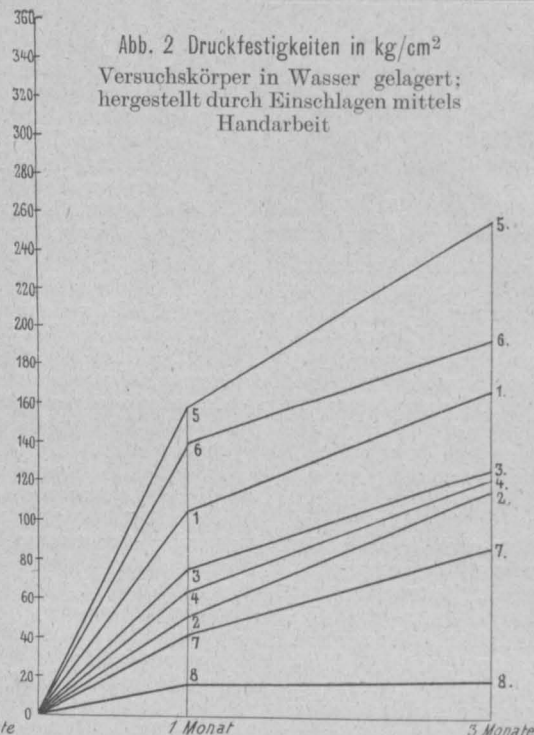
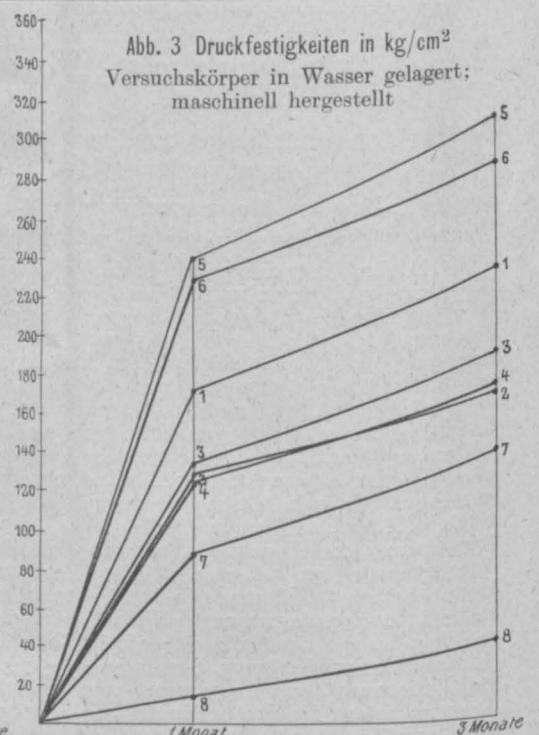


Abb. 3 Druckfestigkeiten in kg/cm^2
Versuchskörper in Wasser gelagert;
maschinell hergestellt



3. die Biegeproben an diesen Prismen vorgenommen werden sollen;

4. wegen der Gleichmäßigkeit in diesen nunmehr viel kleineren Körpern die Abseibung des Sandes auf kleineres Korn notwendig wäre und

5. die Wasserdurchlässigkeitsproben an eingeschlagenen Platten unter Druck stattfinden sollen, weil hiedurch beim Einschlagen bessere Gleichmäßigkeit erzielt werden kann und die Unterschiede der Durchlässigkeit deutlicher hervortreten müßen.

Der Sand wurde daher nicht im Anlieferungszustande, sondern nach Ausschaltung des über dem Siebe von 64 Maschen pro cm^2 bleibenden Anteiles verwendet.

Es ergab sich ferner die Notwendigkeit, das Kalkhydratpuder zu sieben. Nach den vorstehenden Ausführungen sollten somit vier Gruppen von Proben durchgeführt werden, und zwar:

A. Druckfestigkeitsproben.

Es sollen 12 Würfel von 7 cm Kantenlänge durch Einrammen erzeugt und davon

- 4 Stück trocken gelagert,
- 4 „ in Wasser gelagert,
- 4 „ „ „ „ und der Frostprobe

unterworfen, nach drei Monaten geprüft werden.

B. Biegeproben an Prismen von $4 \times 4 \times 16$ cm.

C. Wasserdurchlässigkeitsproben an Platten von 4 bis 5 cm Höhe.

D. Elastizitätsproben an Prismen, wie unter B) angegeben.

Zum Zwecke der Erkennung des Verlaufes der Erhärtung wurden die unter A., B. und C. angegebenen Proben auch nach ein monatlicher Erhärtung vorgenommen.

Zur Verwendung kamen nachbezeichnete Rohmaterialien:

1. Portlandzement,
2. Romanzement,
3. Weißkalk und
4. Reichenberger Sand.

Die Durchführung der Untersuchung übernahm das mechanisch-technische Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien. (Die Elastizitätsproben führte Konstrukteur Franz Lejeune, alle übrigen Versuche Adjunkt Dr. Ing. Heinrich Renzeder aus.)

Die Rohmaterialien wurden daselbst physikalisch und chemisch untersucht und hiebei folgende Resultate gewonnen:

A. Raumgewichte (eingefüllt):

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Kalkhydratpuder | 0.530 kg/l |
| Kalkhydratteig | 1.215 „ |
| Traß aus Plaidt | 0.915 „ |
| Portlandzement | 1.255 „ |
| Romanzement | 0.875 „ |
| Sand | 1.397 „ |

B. Normengemäße Prüfung der Zemente.

| | Portlandzement | Romanzement |
|-----------------------|----------------|-------------|
| Farbe | graugrün | gelbbraun |
| Glühverlust | 1.25% | 5.64% |

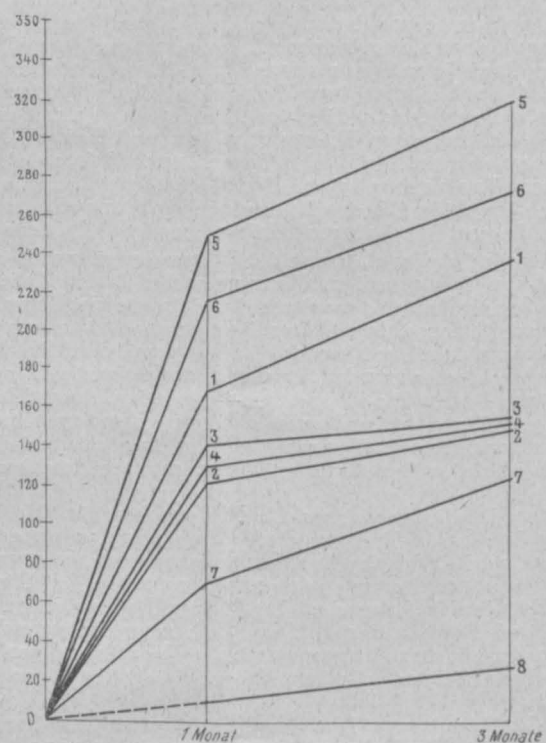


Abb. 4 Druckfestigkeiten in kg/cm^2

Versuchskörper 1, bzw. 3 Monate in Wasser gelagert, hierauf 25 Frösten unterworfen; maschinell hergestellt

| Raumgewichte: | Portlandzement | Romanzement |
|--|---------------------|---------------------|
| a) lose eingesiebt | 1.140 kg/l | 0.770 kg/l |
| b) eingerüttelt | 1.827 „ | 1.302 „ |
| Spezifisches Gewicht | 3.210 „ | 2.980 „ |
| Gesamtrückstand auf dem | | |
| 900-Maschen-Sieb | 0.90% | 8.20% |
| 2500 „ „ | — | 20.00% |
| 4900 „ „ | 16.80% | — |
| Erhärtungsbeginn | 4 Std. 20 Min. | 9 Min. |
| Abbindezeit | 11 Std. | 5 Std. |
| Wassermenge für Normalkonsistenz | 28% | 50% |
| Raumbeständigkeitsproben | bestanden | bestanden |
| Mörtelfestigkeit (in kg/cm^2): | | |
| 1 Teil Zement, 3 Teile Normalsand. | | |
| Zugfestigkeit nach 7 Tagen | 21.90 | 9.20 |
| „ „ 28 „ | 27.85 | 11.73 |
| Druckfestigkeit nach 7 Tagen | 285.5 | 61.35 |
| „ „ 28 „ | 403.6 | 130.66 |
| Wassermenge für die Mörtel | 7.2 | 11 |

Siebrückstand des Traßes.

| | |
|---|--------|
| Auf dem Sieb. von 144 Maschen pro cm^2 blieben | 1.50% |
| " " " " 900 " " " " | 18.00% |
| " " " " 4900 " " " " | 34.20% |

C. Chemisch-analytische Untersuchung der Rohmaterialien.

| | Portlandzement | Romanzement |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| Mit Salzsäure unzersetzbar | 0.320% | 1.230% |
| Kieselsäure (SiO_2) | 21.950% | 23.190% |
| Tonerde (Al_2O_3) | 9.860% | 11.690% |
| Eisenoxyd (Fe_2O_3) | 64.010% | 52.830% |
| Kalziumoxyd (CaO) | 1.380% | 10.160% |
| Magnesiumoxyd (MgO) | 1.710% | 0.510% |
| Schwefelsäure (SO_3) | 0.770% | 0.300% |
| Rest (Alkalien usw.) | | |

Traß.

| | | |
|---|-------------|-----------------------|
| Glühverlust | 7.820/0 | |
| Kieselsäure (Si O ₂) | 57.940/0 | |
| Tonerde (Al ₂ O ₃) | 12.470/0 | |
| Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) | 8.430/0 | |
| Kalziumoxyd (Ca O) | 2.380/0 | |
| Magnesiumoxyd (Mg O) | 0.960/0 | |
| Alkalien | 9.250/0 | |
| Rest | 0.750/0 | |
| | | |
| | Glühverlust | Gehalt an CaO gegläht |
| Kalkhydratpulver | 27.70 | 78.700/0 |
| Kalkteig | 58.350/0 | 92.850/0 |

Ergebnisse der Untersuchungen.

A. Prüfung auf Druckfestigkeit (kg/cm^2).

| Mischung Nr. | Zugesetzte Wassermenge in | | Trocken gelagert. Maschinell erzeugt. | | Im Wasser gelagert | | | | Nach 25 Frostproben. Maschinell erzeugt | |
|--------------|---------------------------|--------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|---|----------------|
| | | | | | nach 1 Monat | | nach 3 Monaten | | nach 1 Monat | nach 3 Monaten |
| | | | nach 1 Monat | nach 3 Monaten | durch Handarbeit erzeugt | Maschinell erzeugt | durch Handarbeit erzeugt | Maschinell erzeugt | | |
| 1 | 15 | Max. | 141.1 | 243.0 | 103.5 | 175.1 | 168.0 | 256.1 | 183.0 | 254.6 |
| | | Min. | 135.0 | 200.6 | 102.0 | 171.5 | 164.3 | 226.3 | 163.2 | 228.5 |
| | | Mittel | 137.1 | 224.1 | 102.7 | 173.3 | 166.1 | 233.0 | 171.6 | 241.2 |
| 2 | 8 | Max. | 121.5 | 170.1 | 53.2 | 142.6 | 115.7 | 172.6 | 137.6 | 165.3 |
| | | Min. | 100.8 | 136.2 | 44.2 | 116.8 | 105.9 | 161.9 | 114.0 | 141.4 |
| | | Mittel | 111.5 | 151.2 | 48.6 | 130.3 | 170.5 | 169.5 | 123.5 | 152.8 |
| 3 | 11 | Max. | 151.5 | 179.5 | 75.2 | 133.2 | 123.5 | 197.7 | 143.5 | 165.1 |
| | | Min. | 147.2 | 157.8 | 72.8 | 130.5 | 120.1 | 181.7 | 138.8 | 153.3 |
| | | Mittel | 148.7 | 169.5 | 74.0 | 132.2 | 121.8 | 189.3 | 140.7 | 159.7 |
| 4 | 15 | Max. | 129.1 | 172.7 | 71.3 | 134.4 | 109.7 | 179.6 | 137.2 | 160.2 |
| | | Min. | 116.5 | 159.6 | 53.7 | 121.5 | 127.1 | 167.3 | 124.1 | 149.6 |
| | | Mittel | 121.5 | 164.8 | 62.5 | 128.7 | 118.4 | 173.6 | 131.6 | 154.5 |
| 5 | 17 | Max. | 177.1 | 222.1 | 169.2 | 263.3 | 260.0 | 338.0 | 265.3 | 341.6 |
| | | Min. | 163.3 | 179.9 | 143.0 | 218.8 | 246.5 | 229.2 | 242.6 | 299.7 |
| | | Mittel | 169.7 | 201.2 | 156.1 | 242.5 | 253.2 | 311.5 | 251.9 | 322.1 |
| 6 | 25 | Max. | 170.2 | 221.7 | 141.6 | 243.8 | 198.5 | 292.4 | 228.3 | 290.1 |
| | | Min. | 141.9 | 209.6 | 139.0 | 221.9 | 187.9 | 279.2 | 205.2 | 265.7 |
| | | Mittel | 154.6 | 215.3 | 140.3 | 231.8 | 193.2 | 287.6 | 218.5 | 279.3 |
| 7 | 22 | Max. | 109.5 | 133.0 | 40.1 | 98.2 | 86.9 | 140.7 | 79.2 | 136.2 |
| | | Min. | 107.5 | 105.7 | 37.5 | 84.8 | 84.1 | 128.3 | 60.0 | 113.8 |
| | | Mittel | 113.1 | 123.8 | 38.8 | 92.0 | 85.5 | 137.2 | 70.7 | 127.1 |
| 8 | 23 | Max. | 36.7 | 45.3 | 17.9 | 16.4 | 19.0 | 42.2 | zerfallen | 33.2 |
| | | Min. | 30.6 | 29.7 | 13.7 | 12.4 | 19.5 | 39.7 | | 26.5 |
| | | Mittel | 33.5 | 35.0 | 15.8 | 14.7 | 19.2 | 40.5 | | 30.5 |

In den Abb. 1 bis 4 wurden die Festigkeitswerte graphisch zur Darstellung gebracht.

B. Prüfung auf Biegefestigkeit.

Zur Ermittlung der Biegefestigkeit wurden Prismen vom Ausmaße $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ durch Einschlagen der Mörtel in eiserne Formen unter Benützung eines 1 kg schweren Handstößels erzeugt. Die Prüfung erfolgte mit dem nach Professor Schüles Angaben abgeänderten Zerreißapparate für die Ermittlung der Zugfestigkeit. Aus der Bruchlast P ergab sich die Biegefestigkeit nach der Formel:

$$\sigma_B = \frac{3}{2} \frac{P}{4} \frac{10}{16} 50 = 11.7 P.$$

Bei der Prüfung ergaben sich nachfolgende Werte:

| Mörtel Nr. | | Nach 1 Monat | | Nach 3 Monaten | |
|------------|--------|--------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | P | σ_B in kg/cm^2 | P | σ_B in kg/cm^2 |
| 1 | Max. | 3.05 | | 4.92 | |
| | Min. | 2.85 | | 4.77 | |
| | Mittel | 2.92 | 34.16 | 4.85 | 56.74 |
| 2 | Max. | 2.19 | | 3.38 | |
| | Min. | 2.08 | | 2.63 | |
| | Mittel | 2.14 | 25.03 | 3.30 | 38.61 |
| 3 | Max. | 2.30 | | 3.28 | |
| | Min. | 1.91 | | 3.09 | |
| | Mittel | 2.20 | 25.74 | 3.21 | 37.56 |
| 4 | Max. | 2.29 | | 3.24 | |
| | Min. | 2.18 | | 3.18 | |
| | Mittel | 2.25 | 26.32 | 3.20 | 37.44 |
| 5 | Max. | 2.19 | | 2.72 | |
| | Min. | 2.04 | | 2.55 | |
| | Mittel | 2.10 | 24.57 | 2.65 | 31.01 |
| 6 | Max. | 1.94 | | 2.12 | |
| | Min. | 1.75 | | 2.00 | |
| | Mittel | 1.83 | 21.41 | 2.05 | 23.98 |
| 7 | Max. | 1.93 | | 2.29 | |
| | Min. | 1.81 | | 2.21 | |
| | Mittel | 1.89 | 22.11 | 2.25 | 26.32 |
| 8 | Max. | 0.62 | | 1.05 | |
| | Min. | 0.21 | | 1.78 | |
| | Mittel | 0.35 | 4.09 | 0.90 | 10.52 |

Abb. 5 zeigt die Mittelwerte graphisch dargestellt.

C. Wasserdurchlässigkeit.

Die Prüfung auf Wasserdurchlässigkeit wurde an plattenförmigen, konisch geformten Probekörpern vorgenommen. Bei einer ersten Versuchsreihe kamen Körper zur Verwendung, die 4 cm Höhe und die Durchmesser 5 und 6 cm besaßen. Die Mörtel wurden durch Handarbeit mit dem Spatel eingeschlagen. Die dadurch erzielte geringe Verdichtung führte zu wenig befriedigenden Resultaten. Die Probekörper derselben Mischung waren sehr verschieden dicht. Zur Prüfung wurden die besten von jeder Mörtelart in eine Metallform mittels zweier Gummiringe eingeschlossen und einem Wasserdruk von $2\frac{1}{2}$ Atm. gegen die Unterseite unterzogen. Dabei gingen nachfolgend angegebene Mengen in einer Minute durch:

| Mörtel Nr. | | Die Prüfung erfolgte: | |
|------------|--|-----------------------|------------------|
| | | nach 1 Monat | nach 3 Monaten |
| 1 | | 70 cm^3 | 25 cm^3 |
| 2 | | 15 " | 3 " |
| 3 | | 25 " | 8 " |
| 4 | | 18 " | 5 " |
| 5 | | 0.8 " | 0.5 " |
| 6 | | 1.7 " | 0.9 " |
| 7 | | 120 " | 70 " |
| 8 | | 150 " | 110 " |

Die unbefriedigenden Resultate zwangen zu wiederholter Anfertigung von Probekörpern. Schließlich wurden die Probekörper maschinell so eingerammt, daß 1 g Mörtel mit einer Arbeit von 0.3 m/kg eingeschlagen wurde, wodurch sich eine für alle Mörtel gleichartige Verdichtung erzielen ließ. Die Probekörper, welche 5 cm dick waren, wurden hierauf nach ein-, bzw. dreimonatiger Lagerung im Wasser wie oben angegeben geprüft und hiebei folgende Resultate gewonnen. In einer Stunde gingen durch bei:

| Mörtel Nr. | | nach 1 Monat | | nach 3 Monaten | |
|------------|--|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | Erhärtung | Erhärtung | Erhärtung | Erhärtung |
| 1 | | 4.8 cm^3 | | 2.1 cm^3 | |
| 2 | | 2.4 " | | 0.9 " | |
| 3 | | 3.1 " | | 1.1 " | |
| 4 | | 2.5 " | | 1.4 " | |
| 5 | | 0.0 " | | 0.0 " | |
| 6 | | 0.08 " | | 0.05 " | |
| 7 | | 20.5 " | | 18.3 " | |
| 8 | | 35.6 " | | 27.6 " | |

D. Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

Die Bestimmung des Elastizitätsmoduls wurde mit dem Martenschen Spiegelapparate bei einer Meßlänge von 10 cm vorgenommen. Von der gesamten Zusammendrückung in jeder Laststufe kam die bleibende in Abzug, so daß nur die rein elastischen Formänderungen, die bei jeder Laststufe auftraten, der Berechnung des Elastizitätsmoduls zugrunde gelegt wurden.

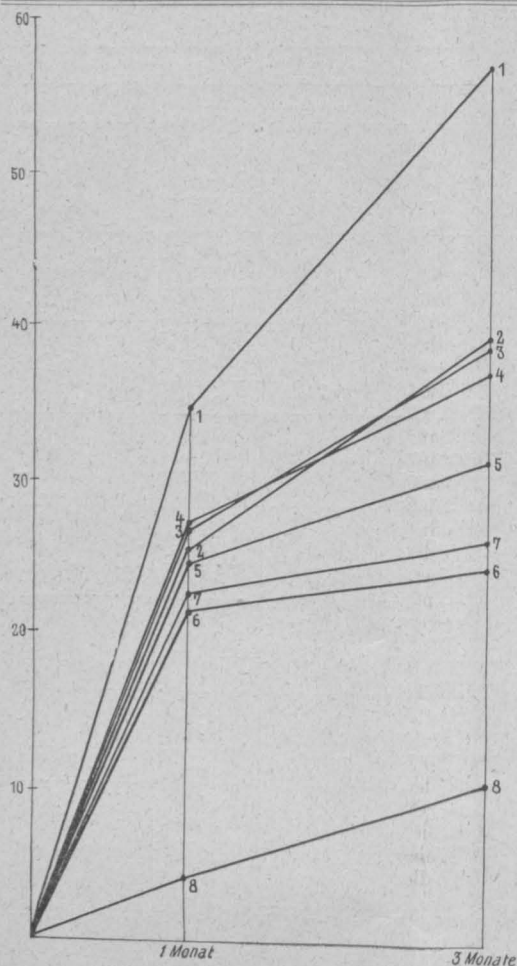


Abb. 5 Biegefestigkeiten in kg/cm²

Bei der Prüfung ergaben sich nachfolgende Resultate:

| Mörtel Nr. | Elastizitätsmodul kg/cm² |
|------------|--|
| 1 | 96.600 |
| 2 | 71.500 |
| 3 | 71.350 |
| 4 | 87.230 |
| 5 | 76.770 |
| 6 | 63.800 |
| 7 | 35.450 |
| 8 | Probekörper bei der geringsten Belastung zerbrochen. |

Allgemeine Bemerkungen über die Durchführung der Proben.

Die Vorversuche haben die Notwendigkeit erwiesen, die einzelnen Probekörper auf maschinell Wege nach einheitlicher Norm herzustellen. Die Anzahl der Schläge, welche die Fallramme auf die Mörtelmasse ausübte, wurde dabei so bemessen, daß je 1 g derselben mit 0,3 m/kg bearbeitet wurde. Dies war aber bei den Mischungen 5 und 6 nicht ganz möglich, da nach dem zirka 30. Schläge die Fallramme stark rückgeschleudert wurde und der Mörtelwürfel in dem Falle, als über diese Anzahl Schläge hinausgegangen wurde, so stark an der Eisenform trotz des Einfettens haftete, daß eine Entfernung ohne Zerstörung der Form nicht möglich war.

Jene Mörtel, welche Kalkzusatz erhielten, mußten ungemein sorgfältig und wiederholt auf der Mörtelmaschine gemischt werden, da sich besonders bei Anwendung von Kalkteig Kalkklümpchen bildeten, welche nur schwer zerdrückt und vermischt werden konnten. Erst nach wiederholter Herstellung der Probekörper konnten einwandfreie Ergebnisse erzielt werden.

Hinsichtlich der Mischungen 3, 4, 5 und 6 wurde innerhalb des im Arbeitsprogramm gegebenen Spielraumes als bestes Mischungsverhältnis zwischen Kalk und Zement 25:75 ermittelt, so daß auf 75 Volumteile Zement 25 Teile Kalkbrei, bzw. unter Zugrundelegung gleicher Mengen CaO 42,5 Volumteile Kalkhydratpulver verwendet werden mußten. Bei Anwendung des Kalkhydratpulvers wurde überdies die Vorsicht gebraucht, dieses durch das 144-Maschensieb abzusieben, um mangelhaft gelöschte Kalkteilchen auszuschalten.

Die Herstellung der Probekörper aus Romanzement und Sand, bzw. Sand und Traß mußte gleichfalls einigemale wiederholt werden, bis die Resultate verlässlich erschienen.

Die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit bot viele Schwierigkeiten, da die mittels Handarbeit erzeugten Probeplatten bei gleicher

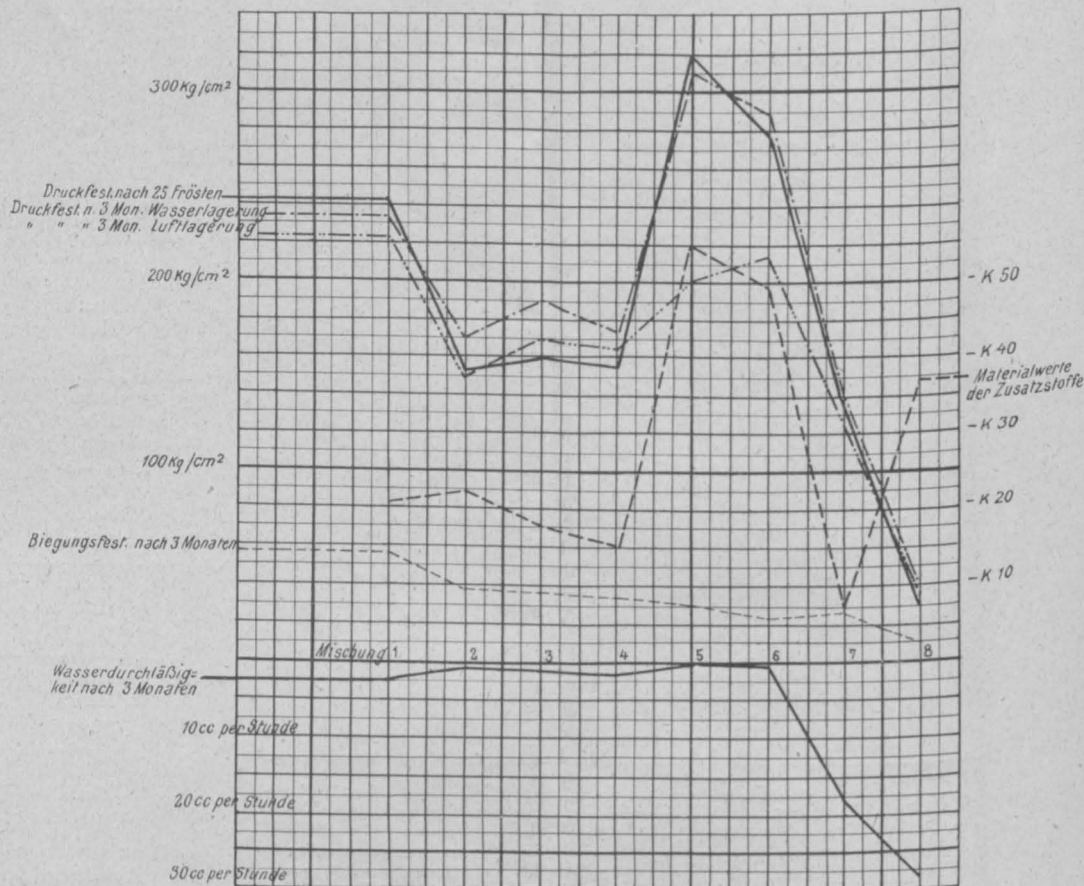


Abb. 6

Mörtelmischung die verschiedensten Resultate ergaben. Man ging daher zum maschinellen Einschlagen des Mörtels in die befestigte Form über, so daß die Dichtigkeit der Mörtelmasse gleich der der entsprechenden Druckwürfel war.

Alle Probekörper, die Kalk oder Traß enthielten, wurden erst nach dreitägigem Verweilen im feuchten Schranke an die Luft, bzw. unter Wasser gebracht.

Schlußfolgerungen.

Um eine klare Übersicht über die gewonnenen Resultate zu erzielen, wurden die wichtigsten Ergebnisse der durchgeführten Proben für alle acht Mischungen in eine gemeinsame Tabelle (Abb. 6) eingetragen. In derselben sind die Druckfestigkeiten der einzelnen Mischungen nach dreimonatlicher Luftlagerung, dreimonatiger Wasserlagerung, nach 25 Frösten, dann die Biegezugfestigkeiten nach drei Monaten, sowie auch die Wasserdurchlässigkeiten graphisch veranschaulicht. Es wurden dabei nur die Ergebnisse an den maschinell hergestellten Probekörpern berücksichtigt, da dieselben frei von Zufälligkeiten sind und einen zuverlässigen Vergleich ermöglichen. Diese graphische Darstellung zeigt auch keine ungesetzmäßigen Abweichungen unter den einzelnen Prüfungsergebnissen und ist ein Beleg dafür, daß die Versuche als korrekt durchgeführt zu betrachten sind. Um die einzelnen Mörtelsorten einem allseitigen Vergleiche unterziehen zu können, mußte noch ein Umstand berücksichtigt werden, nämlich die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Mörtelgattungen.

Zu diesem Ende mußten die Kosten der einzelnen Mörtelgattungen ermittelt werden. Dabei wurde angenommen, daß es für den Vergleich der einzelnen Sorten untereinander genügt, nur die Materialwerte der verwendeten Zusatzstoffe zu berücksichtigen, da der Wert der erforderlichen Arbeit für die verschiedenen Sorten ziemlich derselbe ist und auch der Wert des verwendeten Sandes und Wassers bei den verschiedenen Mischungen keinen nennenswerten Einfluß auf den Gesamtpreis des Mörtels haben kann. Nur bei den Mischungen 5 und 6, bei denen der Sand durch den Traß gänzlich ersetzt wird, wurde der Wert der Zusatzstoffe entsprechend erniedrigt, um die Materialwerte auf die gleiche Basis zu stellen.

Unter diesen Voraussetzungen und bei Berücksichtigung der ermittelten Raumgewichte der Zusatzstoffe wurden die erforderlichen Mengen derselben pro 1 m³ Gemenge des trockenen Mörtelmateriales bestimmt und unter Annahme folgender Durchschnittspreise für die einzelnen Zusatzstoffe, und zwar Portlandzement K 5, Traß K 4,50, gelöschter Weißkalk K 2, Romanzement K 2,50, alles pro 100 kg, die Materialwerte der einzelnen Mischungen berechnet.

Unter diesen Annahmen wurden die Materialwerte der einzelnen Mischungen berechnet, und ergab sich hiebei für

| | | | |
|-------------|-------|---|-------|
| Mischung 1. | | K | 20:90 |
| " 2. | | " | 22:58 |
| " 3. | | " | 17:20 |
| " 4. | | " | 15:— |
| " 5. | | " | 55:38 |
| " 6. | | " | 49:13 |
| " 7. | | " | 7:30 |
| " 8. | | " | 37:— |

Diese so gefundenen Materialwerte wurden ebenfalls in Abb. 6 eingetragen, mit deren Hilfe folgende Schlußfolgerungen formuliert werden konnten.

Die Zugabe von Traß zu Romanzement setzte die Güte des Mörtels bedeutend herab. Es dürfte dies seinen Grund darin haben, daß Romanzement ohnehin ein kalkarmes Bindemittel ist. Die auf diese Art hergestellte Mischung 8 ist in jeder Hinsicht, im Vergleich zu den anderen als ganz minderwertig zu bezeichnen. Zudem ist sie bedeutend teurer als die Mischungen 1, 2, 3, 4 und 7. Eine Zugabe von Traß zu Romanzement ist demnach in dem angegebenen Verhältnisse keinesfalls zu empfehlen. Doch würden sich weitere Versuche über die Wirkung geringerer Traßzusätze empfehlen.

Auch die Mischung 7 ist hauptsächlich in bezug auf Wasserdichtigkeit und Druckfestigkeit gegenüber den Mischungen 1 bis 6 als minderwertig zu bezeichnen. Sie besitzt jedoch eine nicht ganz geringe Biegezugfestigkeit und hat den Vorteil, daß sie unter allen erprobten Mörtelsorten die billigste ist.

Die Mörtelsorten 5 und 6 haben ganz ähnliche Eigenschaften und eine hohe Wasserdichtigkeit, welche durch die Porenarmut dieser Mörtelsorten erklärt werden kann, da daß feine Traßpulver die Hohlräume vollkommen ausfüllt. Diese beiden Mörtelsorten haben bedeutende Druckfestigkeiten und geringe Biegezugfestigkeiten. Ob der Grund hierfür in der Feinheit des Traßpulvers oder anderweitig zu suchen ist, konnte durch die vorliegenden Versuche nicht entschieden werden. Außer einer geringen Biegezugfestigkeit haben diese beiden Mörtelsorten noch den Nachteil unverhältnismäßig hoher Erzeugungskosten und sind demnach nicht für praktische Ausführungen geeignet.

Als praktisch brauchbar können demnach nur die Mischungen 1 bis 4 bezeichnet werden. Die Mörtelmischung 1 hat hohe Druck- und Biegezug-Festigkeitszahlen, jedoch eine geringere Wasserdichtigkeit als die Mörtelmischungen 2, 3 und 4.

Hinsichtlich dieser drei letzten Mischungen scheinen die Versuche in bezug auf Druckfestigkeit zugunsten der Mischungen 3 und 4 zu sprechen, während bezüglich Biegezugfestigkeit und Wasserdichtigkeit die Mischungen 3 und 4 der Intzemischung 2 um geringes nachzustehen scheinen. Bezüglich der Elastizität scheinen die Mischungen 2 und 3 vollkommen gleichwertig zu sein, die Mischung 3 weist einen höheren Elastizitätsmodul auf. Die Unterschiede der Versuchsergebnisse hinsichtlich der Mischungen 2, 3 und 4 bewegen sich jedoch innerhalb so enger Grenzen, daß die Annahme nicht ungerechtfertigt erscheint, daß diese unbedeutenden Unterschiede innerhalb der möglichen und unvermeidlichen Fehlergrenzen derartiger Laboratoriumversuche liegen könnten.

Vom wirtschaftlichen Standpunkte sind die Mischungen 3 und 4 der Mischung 2 entschieden vorzuziehen, was besonders dadurch bedingt ist, daß der Traß aus Deutschland eingeführt werden muß.

Aus den Versuchen folgt weiters, daß es vorteilhafter ist, Kalkhydratpulver statt Kalkbreizusatz zu benutzen, da bei vorhergehender Mischung der trockenen Produkte und darauffolgendem Wasserzusatz eine viel sorgfältigere Verteilung des Kalkes möglich ist. Es ist jedoch hiebei unbedingt nötig, den Kalk bei Herstellung des Kalkhydratpulvers vollkommen abzulöschen. Vorbesprochene Resultate lassen sich, soweit Laboratoriumversuche direkt in die Praxis übersetzt werden können — die günstigen praktisch erreichten Ergebnisse beim Talsperrenbau in Komotau, bei welchem eine Mörtelmischung von Portlandzement und Loscher (magerer) Kalk mit bestem Erfolge verwendet wurde, scheinen auch dafür zu sprechen — dahin zusammenfassen, daß statt der für Österreich vom wirtschaftlichen Standpunkte wenig empfehlenswerten Intzemischung zu gleichen Zwecken die ihr allem Anscheine nach technisch gleichwertigen, aber ökonomischeren Mischungen 3 oder 4 in Zukunft in Verwendung zu bringen wären.

Wien, 17. April 1909.

Der Ausschuß:

Viktor Brausewetter
Obmann

August Hanisch
Obmann-Stellvertreter

Alfred Greil

Franz Poech

August Rosinval

Bernhard Kirsch

Vincenz Pollack

Theodor Pierus
Schriftführer

Dr. Oswald Meyer

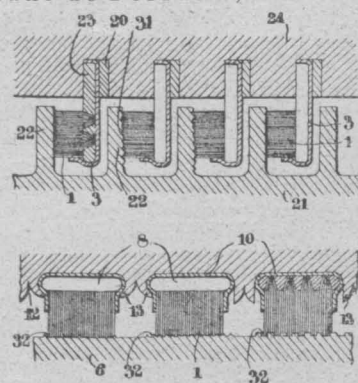
Dr. Heinrich Reneder

Ludwig Roth

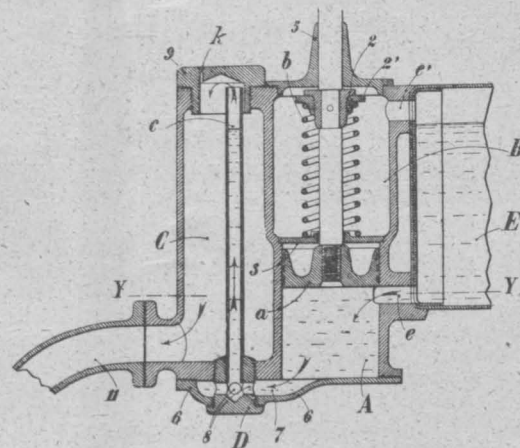
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wenzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

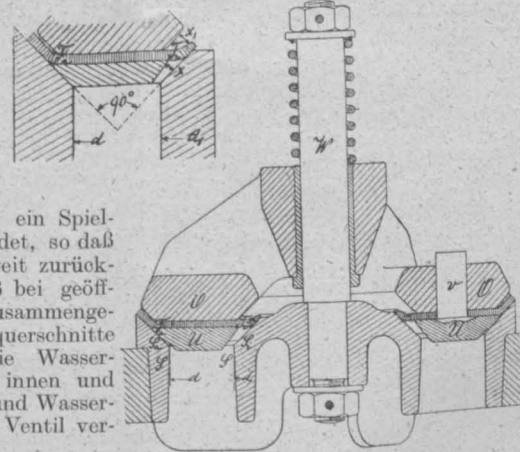
47.—33252 Bürstendichtung für längsbewegliche oder sich drehende Maschinenteile. Sebastian Ziani de Ferranti, Grindleyford bei Sheffield. Drähte oder fadenähnliche Einzelteile sind in Form von dichten, zur Strömungsrichtung senkrecht gestellten Bürstenbüscheln oder Bündeln zusammengefaßt, die das in die Dichtung eintretende Treibmittel zunächst in dünne Einzelströme auflösen, diesen sodann in dem Maße, als sie tiefer in die Hauptmasse der Bündel eindringen, Hindernisse entgegensetzen und sie schließlich gänzlich unterbrechen. Die den freien Enden der Bürsten gegenüberliegende Wandung kann mit Vorsprüngen oder Rillen versehen sein.



59.—33174 Pumpe zum Fördern einer bestimmten Flüssigkeitsmenge bei jedem Hube. Sté. Anme. des Automobiles Delaunay Belleville, St. Denis. Im Pumpenzylinder ist eine Öffnung e vorgesehen, die bei der höchsten Lage des Kolbens von diesem für das selbsttätige Einströmen der Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter E freigegeben wird, während an das untere Ende des Pumpenzylinders ein bis über den Flüssigkeitspiegel des Behälters ragendes Überfallrohr c angeschlossen ist, das in eine mit der Förderleitung l verbundene Kammer C mündet, wodurch die Anwendung von Ventilen oder dgl. vermieden ist. Der Kolben wird durch eine Feder b in die oberste Stellung zurückgeführt; eine Scheidewand 3 mit kleiner Durchlaßöffnung, durch welche die Flüssigkeit, die sich beim Abwärtshub oberhalb des Kolbens angesammelt hat, beim Aufwärtshub hindurchtreten muß, bewirkt eine Verzögerung dieses Hubes. Diese Pumpe eignet sich besonders als Ölpumpe bei Automobilen.



59.—33176 Ringventil für Pumpen. Heinrich A. Hülsenberg, Freiberg i. S. Zwischen dem Ventilring und dem diesen tragenden Rippenkörper ist eine elastische Dichtung angeordnet; bei geschlossenem Ventil hat die innere Ringkegelfläche einen Abstand x von der zugehörigen Sitzfläche S_1 , wobei innen der Abschluß allein durch die elastische Dichtung bewirkt wird und zwischen diesem abschließenden Teile der Dichtung und dem Rippenkörper ein Spielraum x_1 sich befindet, so daß die Dichtung so weit zurückweichen kann, daß bei geöffnetem Ventil zusammengehörige Durchtrittsquerschnitte und demnach die Wassergeschwindigkeiten innen und außen gleich sind und Wasserwirbel unter dem Ventil vermieden werden.



Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 6.** Gottschalk: Der Eisenbetonbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Eisenbetonpfähle. Schulze: Neuere Wehrbauten aus Eisenbeton (Forts.). Medgyaszay: Die künstlerische Lösung des Eisenbetonbaues. Suenson: Das neue Theater in Kopenhagen. Emperger: Erdbebensichere Bauten. Oswald: Querträger bei Balkenbrücken.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 9.** Schäfer: Vollgeneratorofen. Disposition von Hochdruckdampfleitungen. Schmiedel: Die Grundzüge der Statik des Eisenbetonbaues (Forts.). Stuhl: Umlauf- oder Planetengetriebe. Einzylinder-Stufenkompressor mit entlasteter Kolbenschiebersteuerung. Patent Kiecksee: Rost mit schwingbaren Roststäben, System Moutte.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 33.** Grosser: Schloß Brynnek-Siemianowitz in Oberschlesien. Brainich: Der Schuppen der Elbe-Schiffahrtsgesellschaften am Moldauhafen in Hamburg. N 34. Das Bürgerhaus in der Schweiz. Belastungsprobe der Beton-Gelenkbrücke der Düsseldorfer Ausstellung 1902 (Schluß). Schyblski: Einstielige Bahnsteighalle in Eisenbeton. N 35. Grosser: Schloß Brynnek-Siemianowitz in Oberschlesien (Schluß). Mez: Zur Schwammfrage. Entwurf zu einem freitragenden Hallendach in Holzkonstruktion von 68 m Stützweite.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 17.** Hiemenz: Der Regulierungsvorgang beim direkt gesteuerten hydrostatischen Turbinenregulator unter Berücksichtigung der Wirkung der Anschläge am Steuerventil. Drews: Der gegenwärtige Stand des Fördermaschinenbaues mit besonderer Berücksichtigung des elektrischen Antriebes (Forts.). Osthoff: Die Lentz-Ventilsteuerung an Lokomotiven (Schluß). Vorreiter: Der gegenwärtige Stand der Motorluftschiffahrt (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 17.** Kirsch: Einfluß wiederholter Beanspruchung auf die Haftfestigkeit von Beton an Eisen mit reiner und verrosteter Oberfläche.

94 **Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 8.** Weikard: Die Wirkung des Frostes auf Kunstbauten. Zimmermann: Rauchabzüge in Lokomotivschuppen. Blum: Zur Verkehrspflege der Großstädte (Schluß). Streer: Versuche mit selbsttätiger durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen (Schluß).

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 8.** Wittek: Zur Tarifreform der österreichischen Staatsbahnen. Dorn: Zur Frage der neuen Bahntarife. Engelmann: Die Elektrisierung der Alpenbahnen. Schönhöfer: Ein neues System der elektrischen Fernphotographie.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 17.** Mühle: Einfamilienhaus in Bümplitz bei Bern. Frey: Schweizerische Bundesgesetzgebung über Ausnützung der Wasserkraft (Schluß). Tobler: Das automatische Warnungssignal der Great-Western-Bahn. Etwas von Neubauten, die sich historischen Baugruppen anzugliedern haben. Bremsergebnisse an der 9700 PS-Hochdruck-Francis-Turbine.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 17.** Steinbach: Kritik der Baukunst.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 4.** Engelmann: Vorhandene Wasserkraft, Bedeutung und Umfang der Elektrisierung der Bahnen. Die neuen Dampftabellen. Die Theorie der Wasserschläge. Hübscher: Die Explosion eines Papiertrockenzylinders. Michalek: Beobachtungen an Flammrohrkesseln (Forts.). Vieth: Die Explosion eines Luftkessels.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 8.** Aus den Ergebnissen der Tätigkeit unseres Vereines im Jahre 1908.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 18.** Eyde und Kloumann: Das Kraftwerk Svälgfos der Norsk hydro-elektrisk Kvalstof-aktieselskab bei Notodden in Norwegen. Martens: Prüfung der Druckfestigkeit von Portlandzement. Lasche: Das Kraftwerk der A. E. G.-Turbinenfabrik in Berlin (Schluß). Thomann und Schnetzler: Die elektrischen F_{1/4}-Lokomotiven am Simplon (Schluß).

406 **Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, H IV—VI.** Hampe: Marienkirche in Pradl bei Innsbruck. Michael: Das Stadtbad und die Wasch- und Plättanstalt in Nordhausen. Gessner: Spätgotische Kirchenausstattung. Koerner: Der neue Botanische Garten in Dahlem bei Berlin. Bischof und Boltze: Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Leipzig. Paulmann: Die neuen Spüler der Wasserbauinspektion Emden. Claus: Der Bahnhof Neuwinkel und seine Entwicklung. Cornelius: Entwerfen und Bau von Lokomotivschuppen.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 4.** Gröber: Physikalische Untersuchungen für die Kältetechnik (Forts.). Hirsch: Normalien der Kältetechnik.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 32.** Das Hotel- und Verpflegswesen auf den englischen Eisenbahnen. N 33. Nouvortne:

Ausnutzung des Ladegewichtes der Güterwagen. Deutscher Eisenbahn-Gütertarif.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 34.** Hängendes Gasglühlicht. Fuhrmann: Die Absteckung bogenförmiger Talsperrenmauern.

2027 **Engineering, London, N 2260, 23./IV.** Smith: Die von Guest für kombinierte Spannungen aufgestellten Gesetze. Die Erzeugung von Kalziumkarbid (Forts.). Die Manövriertfähigkeit von Schiffen mit Turbinenbetrieb. Das Eisenbetondach der Nationalgalerie. Die „Simplex“-Bohrmaschine. Kühlvorrichtung für Bohrer, System Derham. Das brasilianische Kriegsschiff „Sao Paulo“. Die Eisenbahnen in West-Australien. Die Hochbau-Ausstellung in der Olympia. Der geplante Schiffkanal in Schottland. Der Ursprung der Anthrazitkohle. 60 t-Schwimmkran für Südamerika. Der Saugbagger „Leviathan“ für den Hafen zu Mersey.

2041 **Engineering News, New York, N 15.** O'Shaughnessy: Die Bewässerungsanlagen auf den hawaiischen Inseln. Die Herstellung und Verwendung von Steinschotter. Hastings: Die Sandwaschanlage der Richmond, Fredericksburg and Potomac R. R. Worthington: Das parabolische Oval, eine neue Gewölbeline. Elektrische Weichen- und Signalanlage der Straßenbahn in Washington, D. C.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 16.** Denny: Moderner Schiffbau. Der Flug des „Zeppelin I“. Quick: Der Pronysche Zaum für die Versuche der Praxis. Joly: Die Erdtemperaturen und das Radium. Thomson: Die Eigenschaften der Materie. Ein neues Schmalspurbahn-system. Baddeley: Die Galeere von Caligula im Nemi-See. Reighard: Die Photographie unter Wasser.

669 **The Engineer, London, N 2782, 23./IV.** Die Fahrgeschwindigkeit des Dampfers „Deutschland“. Martin: Die Lokalbahnen in Indien. Eine Torpedobatterie im Mittelländischen Meer. Die Hochbau-Ausstellung in der Olympia. Die Verdampfungs-Kondensationsanlage zu Southend. 2 1/2 PS-Paraffinmotor mit Luftkühlung. Hydraulischer Wägeapparat. Große Turmkräne. Crowe: Die Zerstörung von Eisen und Stahl. 2/4-gek. Schnellzuglokomotive der North-Eastern Ry.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 25.** Grebel: Gaserzeuger, System Parsy mit wogrechter Verbrennung für die Retortenöfen der Gasfabriken. Duchemin: Die Erzeugung von Holzkohle in geschlossenen Behältern und deren Verzollung. Quinat: Drahtlose Telegraphie, System Bellini-Tosi mit richtbaren elektrischen Wellen. Dide: Die Störungen im Leitungsnetz einer Wasserleitung infolge Schließung des Hochbehälterhahnes.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 2.** Alfred Messel †. Pastor: Gottfried Schadow. Toebelemann und Groß: Der Neubau des Berliner Lehrervereines.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 8.** Bethge: Chinesische Gemälde. Zuckerkandl: Eine Wiener Mosaik-Werkstätte. Lettré: Geschmeide- und Edelmetallarbeiten. Zimmermann: Neue keramische Arbeiten. Emil Preetorius. Wolf: Alfred Messel †.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 5.** Widmer: Bürgerliche Wohnungs-Ausstellung in Elberfeld. Utitz: Stil, eine ästhetische Betrachtung. Breuhaus: Landhaus in Mörs am Rhein. Bachmann, und Foeth: Entwürfe zu einer Gartenanlage. Wehner: Pfortnerhaus der Zementwaren-Industrie Kupferdreh. Wehner: Gartenanlage und Veranda am Hause Kupferdreh.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 31.** Das neue Amtsgebäude in Wien, XVIII. Klostersgasse, Minoritenkirche in Wien. Festigkeitsabfall lagernden Zementmörtels. Weißer Portlandzement.

1907 **Building News, London, N 2833.** Tafeln: Entwurf für ein Rathaus. Entwurf für einen Wandelgang. Landhaus in Shotesham. Landhaus in Camberley. Haus des Royal Automobil Club.

1186 **The Architect, London, N 2105.** Tafeln: Herrenhaus in Wiltshire.

774 **The Builder, London, N 3455.** Tafeln: Entwurf für den Friedenspalast in Haag. Die Porta della Corta in Venedig. Entwurf für ein Landhaus. Neuer Flügel der Handelsschule in Pinner.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 30.** Die preisgekrönten Entwürfe für ein Kasino-Gebäude eines Seebades des Wethewerbes Achille Lœclere. Orliac: Haus in St. Quen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 17.** Die Jahrhundertfeier für M. Charles-Victor Famin. Der geplante Park-Gürtel in Paris an Stelle des Festungsgürtels. Die Ausgrabungen in Algerien (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 17.** Simmersbach: Über Selbstkosten im amerikanischen Eisenhüttenwesen. Mayer: Die Cereisen- und Explosivpillenzündung bei Sicherheitslampen (Forts.). Mittel zur Verhütung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 17.** Paul Liebert †. Simmersbach: Das Hochofenwerk Lübeck. Leber: Poesie und Prosa aus der Gießerei. Haediecke: Neues über Härteöfen. Heyn und Bauer: Durch zu hohe Schmiedehitze verdorbenes Nickelfußisen.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw., Berlin, H 1.** Ahrens: Die Schlagwetterexplosion auf der königlichen Steinkohlengrube Dndweiler bei Saarbrücken am 10. August 1908. Simmersbach: Die

neuere Entwicklung des russischen Berg- und Hüttenwesens. Drotshmann: Der Unfall auf der Guido-Grube des Königlichen Steinkohlenbergwerks bei Bielschowitz am 5. Juni 1908. Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1908. Wagner: Über die Einwirkungen neutraler Salzlösungen, schwachsauren Wasser und feuchtwärmer Luft auf Förderseildrähte.

1240 *The Eng. and Mining Journal*, New York, N 16. Jones: Die Eisenerzlager in Kalifornien. Welch: Die drei in Betrieb befindlichen Goldbergwerke Frankreichs. Dixon: Die Verwendung von Maschinen in englischen Kohlenbergwerken. Williams: Die Hüttenwerke zu Mount Morgan. Young: Das Einbringen einer großen Pumpe in einen Schacht. Kummel: Der Kupferbergbau in New Jersey.

Zeitschriften für Chemie.

5544 *Baukeramik*, Leitmeritz, N 17. Die Fabrikation der feuerfesten Steine.

2580 *Chemiker-Zeitung*, Köthen, N 46. Täuber: Nochmals „Thioindigo und Indigo als Malfarben“. Rabow: Übersicht der im Laufe des Jahres 1908 bekannt gewordenen therapeutischen Neuheiten. Windsichtmaschine „Selektor“. N 47. Bertelsmann: Feste Brennstoffe. Bormann: Der Kolonnen-Apparat von Kubierschky. Diegel: Das Schweißen und Hartlöten. Soden: Über die Zusammensetzung eines afrikanischen Balsamöles. Fahrion: Notiz über Ölsäure. Hauberisser: Der Askaudruck. Hanfland: Neuer Rührapparat. N 48. Bormann: Der Kolonnen-Apparat von Kubierschky (Schluß). Rabow: Übersicht der im Laufe des Jahres 1908 bekannt gewordenen therapeutischen Neuheiten (Schluß). N 49. VII. Internationaler Kongress für angewandte Chemie, London, Ullmann: Die sachgemäße Bewertung der Rohphosphate. Böhm: Der Ramie-Glühkörper. N 50. Kellner: Beiträge zur Theorie der Hydrolyse von Fetten und Ölen. Ullmann: Die sachgemäße Bewertung der Rohphosphate (Forts.).

7774 *Öst. Chemiker-Zeitung*, Wien, N 9. Bartonec: Über die Bestimmung des Wolframs in Wolfram-Stahl. Engelhardt: Der elektrische Ofen mit besonderer Berücksichtigung der Elektrostahldarstellung.

2573 *Tonindustrie-Zeitung*, Berlin, N 48. Colloseus: Das Colloseus-Verfahren. N 49. Eismann: Die Zubereitung von trockener Masse und das Pressen der Steingutwandplatten nebst Hilfsmitteln. Die Tonindustrie auf der Internationalen Gartenbauausstellung zu Berlin. N 50. Michaelis: Kalksandsteine und Ziegel. Heinle: Über Bauxitbildung. Das Tropfen der Ziegeldächer.

8269 *Zeitschr. f. angew. Chem.*, Berlin, N 17. Fahrion: Die Fettanalyse und die Fettchemie im Jahre 1908. Flury: Jahresbericht über die Neuerungen und Fortschritte der pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 *Elektr. u. maschinelle Betriebe*, Wien, N 8. Heym: Betriebsergebnisse amerikanischer Elektrizitätswerke. Zipp: Wann ist die Berührung einer elektrischen Anlage gefährlich? (Schluß). Die Wartung stationärer Akkumulatorenbatterien (Forts.).

4628 *Elektrotechn. u. Maschinenbau*, Wien, N 17. Graubner: Über elektrische Walzenstraßenantriebe. Honigmann: Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1908 (Forts.).

3483 *Elektrotechn. Zeitschr.*, Berlin, N 17. Lichtenstein: Versuche zur Bestimmung der Kabelwärme. Ambrosius: Das Wecken in den Fernleitungen. Bussmann: Die neue Form der Quarzlampe von Dr. Küh. Simons: Eine Anwendung des Oszillographen. Schönherr: Über die Fabrikation des Luftsalpeters nach dem Verfahren der Badischen Anilin- und Sodafabrik. Byk: Max Planck über die Einheit des physikalischen Weltbildes.

10.684 *Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift*, Zürich, N 17. Kolben: Der Einfluß des Siliziums auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens. Schmidt: Der Kabelschutz unter besonderer Berücksichtigung des zweiteiligen Kabelschutzseisens „System Gernhäuser“ (Forts.). Schöring: Neuere Erfahrungen, Verbesserungen und Betriebskosten, welche sich auf die gesamten, für elektrische Straßenbahnen verwandte Bremsvorrichtungen beziehen.

8267 *Electrical Review*, London, N 1639. Imbery: Die Versorgung mit elektrischer Energie in Verbindung mit Bahnbetrieb. Thompson: Londons Elektrizitäts-Versorgung. 45.000 V-Kraftleitung der Compagnie Electrique du Nord in Frankreich. Die elektrische Beleuchtung des Glanusk-Park. Gradenwitz: Ein französisches petroleum-elektrisches Fährboot.

8263 *Electrical World*, New York, N 16. Gorham: Die Zentralbahn auf Havanna. Die Sauggas-Zentralanlage zu Harvard, Ill. Whitehead und Grondahl: Die mechanische Leistung synchrone Stromwender. Wolfram-Lampen mit geringer Spannung in Denver.

4492 *The Electrician*, London, N 1614. Robertson: Elektrizitätswerke und Müllverbrennungsanlagen. Biegsame elektrische Leitungen, System Simplex. Broughton: Elektrische Kräne (Forts.). Die Verwendung der Elektrizität im Hüttenwerk der Idiana Steel Co. zu Gary (Schluß). Dreiphasenstrommotor mit änderbarer Geschwindigkeit, System Oerlikon. Anlaßmaschine mit einer Vorrichtung zum Beseitigen des re-

manenten Magnetismus. Stevens: Die Zusammensetzung und Dauerhaftigkeit von Papier für Kabelhüllen (Forts.).

7359 *La Lumière Électrique*, Paris, N 17. Roth: Die Mehrphasenstrom-Kollektormotoren mit Nebenschlußerregung (Forts.). Escard: Die Eisen-Chromverbindungen (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 *Das Schulhaus*, Berlin, N 2. Reinicke: Das städtische Lehrerinnenseminar in Frankfurt a. M. Uhlig: Vom Bau der Volksschule. Kiessling: Die Oberneukirchner neue Schule. N 3. Schoenfelder: Eine neue Knabenmittelschule mit Volksschulflügel in Elberfeld. Bröcker: Die neudeutsche Schulhausarchitektur und das Publikum. Hinträger: Neuere Musterpläne für ländliche Volksschulhäuser in Amerika. N 4. Bolte: Das neue Schulgebäude für das Realgymnasium in Cöln-Nippes. Perrey: Vorschläge zur einheitlichen Berechnung der Kosten der Schulbauten in den deutschen Städten. Römmler: Die höhere Mädchenschule in Guben.

2125 *Deutsche Vierteljahrsschr. f. ö. Ges.-Pflege*, Braunschweig, N 2. Rammler: Die Wasserversorgungsverhältnisse der Stadt Moskau. Bogner: Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse bei den Porzellanarbeitern in Deutschland.

262 *Hygien. Rundschau*, Berlin, N 8. Küster: Jahresbericht über die Tätigkeit des Untersuchungsamtes des hygienischen Institutes in Freiburg i. B. im Jahre 1908.

1405 *Journ. f. Gasbel.*, München, N 17. Geipert: Die Vorteile der nassen Vergasung in Vertikalretorten. Wendt: Elektrische Gasfernzünder. Nichtigkeitserklärung des Dellwick-Patentes, betreffend Verfahren zur Herstellung von Wassergas (Schluß). Keil: Über das Zuvielanzeigen von Wassermessern.

8123 *Techn. Gemeindeblatt*, Berlin, N 2. Bindewald: Die Straßendeckmaterialien der Rheinpfalz. Uhlig: Die Paul Gerhardt-Schule in Dortmund. Heiss: Die Submissionsbedingungen der deutschen Städte. Falkenroth: Noch einmal „Lüftungsschlitze in Schachtdeckeln der städtischen Straßensiele“.

6012 *Zeitschr. f. Schul-Gesundh.*, Hamburg, N 4. Pleier: Der Wandreflex. Ein Beitrag zur Frage der Tagesbeleuchtung in Schulen. Hertel: Fünfundzwanzig Jahre im Dienste der Schulgesundheitspflege.

3641 *Engineer. Record*, New York, N 16. Vom Bau der Nebenlinie Hopatcong-Slateford der Lackawanna R. R. Die Signalanlage zu Weverton der Baltimore und Ohio R. R. Einige angenäherte Verfahren der Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen. Vom Bau der Kraftanlage der Central Georgia Power Co. Kleine Sauggas-Kraftanlage in einer Uhrfabrik. Skinner: Die Errichtung von Brückenträgern (Forts.). Die Kanalisation von Cairo, Illinois. Die Beseitigung der Kreuzungen in Schienenhöhe in Philadelphia. Die Erprobung der Leitungsröhren für die Wasserversorgung von Springfield, Mass.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12050 *Die zweckmäßigste Bauart von Rinderstallungen und Düngerstätten im Tal und auf der Alpe mit besonderer Berücksichtigung der steiermärkischen Verhältnisse*. Von A. Schwarz und P. Schuppli. Herausgegeben vom steiermärkischen Landesausschusse in Graz. 279 Seiten (19 × 26 cm), 86 Textabbildungen und 8 Tafeln (76 × 52 cm). Graz 1908, Leykam (Preis K 3.60).

Ein Techniker und ein Landwirt haben sich zusammengetan, um ein Werk zu schaffen, das den Landwirten der Alpenländer Belehrung und Rat bieten soll, falls sie an den Neubau oder Umbau eines Rinderstalles schreiten müssen. Die Verfasser waren bestrebt, die Eigenarten derartiger Stallungen bestens darzulegen. Stellen doch die alpenländischen Betriebe im Gegensatz zu denen des Flachlandes, die dem Getreidebau ihr Hauptaugenmerk zuwenden, die Viehzucht und die Milchwirtschaft in den Vordergrund. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde der Lüftung und der Wasserversorgung geschenkt. Nach einer Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte, die bei solchen Stallungen in Betracht kommen, werden deren Bauteile und Einrichtungen ebenso eingehend als sorgfältig an der Hand von 32 gediegenen Abbildungen erörtert, worauf die Düngerstätten und Jauchegruben zur Behandlung kommen. Dann folgen sechs vollständige Projekte von Talstallungen, eine Scheune, zwei Heustadel und sieben Alpstallungen, deren Pläne auf acht lithographierte Tafeln verteilt sind. Ausführliche Baubeschreibungen, Vorausmaße und Kostenberechnungen begleiten sie. In einem Schlußwort werden Ratschläge und Weisungen für den bauenden Landwirt geboten. Gründlich und gewissenhaft ist der etwas breit geratene Text verfaßt, die Abbildungen und Pläne sind sorgfältig entworfen; in Maßstäben gezeichnet, welche volle Klarheit gewähren, und bringen auch alle Details. Eine Veröffentlichung über landwirtschaftliches Bauwesen verdient schon deswegen eine besondere Beachtung, weil dieser Zweig der bautechnischen Literatur allen anderen gegenüber zurückgeblieben ist. Da hier ein Sondergebiet mit Erfolg betreten worden ist, so ist schon deswegen alles Lob am Platze, um so mehr als das geschaffene Werk bestens empfohlen werden kann.

Daub

11.825 Isolationsmessung und Fehlerortsbestimmung in elektrischen Starkstromanlagen für Montageleiter, Betriebsleiter, Revisoren, Installateure und Monteure elektrischer Anlagen. Von Dipl. Ing. Paul Stern. Mit 102 Abbildungen im Text. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke (Preis M 1.60).

Das vorliegende Buch behandelt in der Hauptsache in seinem ersten Teile die Methoden der Isolationsmessung, geordnet nach den beiden Hauptgruppen: Isolationsmessung an stromlosen Leitungen, u. zw. einmal unter Verwendung besonderer Stromquellen und dann unter Benützung der Netzspannung, und Isolationsmessung an im Betriebe befindlichen Anlagen; die letzteren Messungen beziehen sich auf Gleichstromnetze ohne geerdete Punkte (Methoden von Frisch und Fröhlich), auf Gleichstromnetze mit „Erde“ und Wechselstromnetze. Der zweite Teil des Buches befaßt sich mit den Störungen in elektrischen Anlagen, bzw. mit der Fehlerortsbestimmung, wobei ebenfalls zunächst tote Leiter sowie Maschinen und dann in Betrieb stehende Anlagen in Betracht gezogen werden. Bei der Besprechung der für die Isolationsmessungen und Fehlerortsbestimmungen erforderlichen Instrumentarien ist auch auf die neuesten Erzeugnisse der Industrie Rücksicht genommen. Bezüglich der einzelnen Meßmethoden ist den praktischen Bedürfnissen vollauf Rechnung getragen. Die Darstellung ist durchaus einfach gehalten, komplizierte Rechnungen sind vermieden, so daß sich des Buches selbst wenig vorgebildete Installateure und Monteure mit Erfolg bedienen können. Die „Bibliothek der gesamten Technik“, als deren 81. Band das Buch erscheint, hat mit demselben eine weitere empfehlenswerte Bereicherung erfahren.

W. Krejza

12.051 Geschwindigkeitsmesser für Motorfahrzeuge und Lokomotiven. Von F. Pflug, Regierungsbaumeister. 294 Seiten (23×15 cm) mit 312 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1908, Julius Springer (Preis in Leinwand geb. M 9).

Zum ersten Male sind in dieser Arbeit Geschwindigkeitsmesser der verschiedensten Systeme systematisch behandelt und zusammengestellt. Das Werk entstand, um dem Wunsche des Vereinsvorstandes des Mitteleuropäischen Motorwagenvereines zu Berlin, anlässlich des Preisausschreibens für Geschwindigkeitsmesser im Jahre 1905, nachzukommen, ein möglichst getreues Bild über die bei Geschwindigkeitsmessern angewendeten Prinzipien und Konstruktionen zu geben. Diese Aufgabe ist dem Verfasser und seinen Mitarbeitern gelungen. Das Buch umfaßt sechzehn Abschnitte nebst einem Anhang, in welchem die in den Jahren 1900 bis 1907 in verschiedenen Zeitschriften erschienenen Veröffentlichungen über Geschwindigkeitsmesser enthalten sind. Die ersten Abschnitte behandeln allgemeine Gesichtspunkte, die zur Beurteilung von Geschwindigkeitsmessern notwendig sind. Es folgen Angaben über deren Antrieb und Einbau, ebenso werden die zahlreichen zur Geschwindigkeitsmessung angewendeten Prinzipien eingehend besprochen und die Arten des Anzeigens und Registrierens der Geschwindigkeit beschrieben. Ein Abschnitt behandelt drei große Preisausschreiben für Geschwindigkeitsmesser aus den Jahren 1901, 1905 und 1906 und deren Ergebnisse. Die nächsten vier Abschnitte sind Kilometerzählern, uhrentechnischen Angaben, Stoppuhren und Prüfständen für Geschwindigkeitsmesser gewidmet. Es folgen hierauf genaue Beschreibungen der Geschwindigkeitsmesser von Haubhälter, Hasler, Großmann, Neufeld & Kuhnke, Flaman, Dr. Junghans, Lue-Denis und Frahm. Eine Erwähnung oder Beschreibung der Geschwindigkeitsmesser der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, jener von Favarges und von Digeon ist leider unterblieben. Die drei letzten Abschnitte bringen eine Zusammenstellung der auf Geschwindigkeitsmesser erteilten wichtigsten deutschen Patente. Zu Seite 6 wäre ergänzend zu erwähnen, daß der Geschwindigkeitsmesser von Haubhälter insbesondere auf österreichischen und ungarischen Bahnen die meiste Anwendung gefunden hat. Ferner wäre auf Seite 15 auf eine jedenfalls durch einen Druckfehler entstandene irrtümliche Angabe hinzuweisen, die besagt, daß ein auf einem Gefälle von 1:33 mit 90 km/Stde. fahrender Zug auf 216 m zum Stillstand gebracht würde. Die Angabe des Gefälles oder des Bremsweges kann nicht richtig sein, da bei den Versuchen der kgl. bayerischen Staatsbahnen mit der Westinghouse-Schnellbahnbremse bei 90.3 km/Stde. auf einer Steigung von 1:335 ein Bremsweg von 258 m erzielt wurde. Jedenfalls ist diese Arbeit für jeden, der sich rasch über den heutigen Stand der Geschwindigkeitsmessertechnik informieren will, vom praktischen Werte.

R. J.

12.363 Kalender für Betriebsbeamte elektrischer Bahnen für 1909. Von A. Ertel. 240 Seiten mit 132 Abbildungen. Wien 1909 (Preis M 1.50).

Der Inhalt des Kalenders gliedert sich in zwei Teile, wovon der erste für den täglichen Gebrauch bestimmt ist, der zweite enthält nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung Mitteilungen über Kraftstationen, Ausführung der Leitungsanlagen, des Gleises und Oberbaues, dann über das rollende Material in bezug auf die mechanische Einrichtung und die elektrische Ausrüstung der Untergestelle, Wagenkasten, Werkstätten und Wagenhallen. Ausführlich werden die vorhandenen Gesetze und Vorschriften über Verwaltung und Betrieb besprochen. Druck und Ausstattung sind gediegen, und kann der Kalender den betreffenden Fachkreisen empfohlen werden.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

*12.284 **Die Abwasserfrage** in der englischen Gesetzgebung und Verwaltung. Von Dr. A. Schiele. 8°. 178 S. m. Abb. Berlin 1908, Hirschwald.

*12.285 **Beiträge zur Kenntnis des Staubes in der Stadtluft.** Von Dr. W. Friese. 8°. 54 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.286 **Ein Beitrag zum Elmorenschen Extraktionsverfahren.** Von Dr. R. Glatzel. 8°. 77 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.287 **Zur Kenntnis der Divitile.** Von Dr. K. Starke. 8°. 51 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.288 **Über die Verflüssigung des Tones durch Alkali.** Von Dr. M. Böttcher. 8°. 74 S. m. Abb. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.289 **Zur Kenntnis der Thiazole.** Von Dr. H. Roch. 8°. 69 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.290 **Über Isatösäureanhydrid.** Von Dr. H. Ulrich. 8°. 61 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.291 **Zur Kenntnis der Oxythiazoline.** Von Dr. K. Wurznier. 8°. 41 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.292 **Zersetzungsweisen teraalkylierter Ammoniumverbindungen.** Von Dr. E. Schwabe. 8°. 55 S. Leipzig 1908, Selbstverlag.

*12.293 **Beiträge zur Kenntnis des Aminokaffeins, des Oxykaffeins, des Thiokaffeins und ihrer Derivate.** Von Dr. R. Gebauer. 8°. 75 S. Dresden 1908, Selbstverlag.

*12.294 **Über Anwendung der Sulfitreaktion auf einige Ana (1.5.)-Derivate des Naphthalins.** Von Dr. A. Uhlmann. 8°. 84 S. Dresden 1908, Selbstverlag.

*12.295 **Beiträge zur Anwendung der Sulfitreaktion.** Von Dr. E. Sonnenburg. 8°. 84 S. Dresden 1908, Selbstverlag.

*12.296 **Über die Einwirkung von Bisulfit und Hydrazine, speziell Naphthylhydrazine.** Von Dr. M. Schmidt. 8°. 71 S. Dresden 1908, Selbstverlag.

*12.297 **Über den Einfluß der Bäume und Bleiche auf die Kappilarität der Baumwolle.** Von Dr. M. Schmidt. 8°. 56 S. m. Abb. Dresden 1908, Selbstverlag.

12.298 **Heimatkunst und moderner Städtebau.** Von Dpl. Arch. F. Hrach. 8°. 24 S. Brünn 1908, Selbstverlag.

12.299 **Flugapparate.** Von F. Rost. 8°. 64 S. m. 31 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 1.20).

12.300 **Die Prüfung der Konstruktionsstoffe für den Maschinenbau.** Von Dpl. Ing. A. Reichelt. 8°. 223 S. m. 99 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 3.40).

12.301 **Elektrische Einrichtung in Landhäusern und Villen.** Von J. Zickenheimer. 4°. 22 S. m. 23 Abb. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1).

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Sektionsrate im Handelsministerium Eduard Freiherr Sochor v. Friedrichsthal Titel und Charakter eines Ministerialrates verliehen, und den Baurat Ing. Eugen Walach zum Ober-Baurate für den Staatsbaudienst in Dalmatien ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Stephan Schöck, k. k. Ingenieur der Statthalterei in Innsbruck, zum Professor an der Staatsgewerbeschule in Salzburg ernannt.

Bei den k. k. österr. Staatsbahnen wurden ernannt Ober-Inspektor Ing. Franz Baumgartner zum Vorstände der k. k. Bahnabteilung Wien-Nordbahn, Ober-Ingenieur Ing. Zeno Skala zum Vorstand-Stellvertreter und Bahnerhaltungskontrollor bei der k. k. Bahnabteilung Wien-Nordbahn, und Ober-Inspektor Ing. Franz Florian unter Anerkennung seiner bisherigen vollkommen zufriedenstellenden Dienstleistung vom Vorstandposten bei der k. k. Bahnabteilung Wien-Nordbahn entbunden.

Ing. Isidor Korger, beh. aut. Bau-Ingenieur in Innsbruck, wurde am 28. v. M. an der Technischen Hochschule in Graz zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Architekt Moritz Hinträger, k. k. Baurat, ist am 27. v. M. nach kurzem schweren Leiden im 78. Lebensjahre in Bozen gestorben. Hinträger war von 1864 bis 1908 Mitglied des Vereines und hat im Schiedsgerichte für technische Angelegenheiten des Vereines durch viele Jahre erfolgreich gewirkt. Seit 1874 als beh. aut. Zivil-Architekt in Wien tätig, hat er eine große Zahl von Bauten ausgeführt, so 40 städtische Wohnhäuser, 40 Villen, ländliche Wohnhäuser und Schlösser, 76 Unterrichtsanstalten, 41 Amts- und Vereinsgebäude, 10 Eisenbahn-Hochbauten, 15 Hotels, Kurhäuser, Theater, Ausstellungs- und Festbauten, 10 Kultusgebäude, Gräfte und Denkmäler, 9 Fabriksgebäude und Arbeiterhäuser und 10 landwirtschaftliche Gebäude.

Druckfehlerberichtigung.

In Nr. 18 der „Zeitschrift“, Seite 298, rechte Spalte, 40. Zeile von unten, soll es richtig heißen: „Frage der Schaffung“ statt „Schaffung der Frage“.

317

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 20

Wien, Freitag den 14. Mai 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Die Schienenwanderung und ihre Verhütung. Von Alfred Wirth. — Spiralarmierung in der Druckzone ungleichartig beanspruchter Betonquerschnitte. Von Ing. Robert Adam. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Bodenkultur. Tunnelbau. Fachgruppenberichte. Maschinen-Ingenieure. Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherchau. — Eingelangte Bücher. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Von Alfred Wirth, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, Wien.

Im September 1907 habe ich in Nr. 39 dieser „Zeitschrift“ selbstdurchgeführte Beobachtungen über das Wandern der Schienen an der Wocheinerbahn nächst Triest veröffentlicht, die wahrscheinlichen Ursachen dieser großen Längsverschiebungen dargelegt und die Vorkehrungen besprochen, welche die k. k. Staatsbahndirektion Triest zur Behebung der Störungen im Gleisgefüge vornahm. Der Artikel schloß mit folgendem Wunsche:

„Vielleicht mag es nie gelingen, das Wandern der Schienen gänzlich zu verhindern, es wäre aber gewiß technisch und wirtschaftlich wertvoll, alle Erfahrungen, welche die vielen oft kostspieligen Anordnungen ergaben, zu sammeln und auszunützen, um Minderwertiges auszuschneiden und Erprobtes allgemein zu verwenden. Dadurch könnte den Längsverschiebungen des Gleises, welche bei der steten Gewichtszunahme und Geschwindigkeitszunahme der Fahrbetriebsmittel immer stärker auftreten, erfolgreich und mit geringen Kosten entgegengearbeitet werden.“

Noch heute bin ich der Anschauung — vielleicht heute mehr als früher — daß ein derartiges Sammeln der Erfahrungen und ein einheitliches Studium des Wesens der Schienenwanderung von bedeutendem wirtschaftlichen Wert wäre, nur bin ich zur Einsicht gekommen, daß eine eingehende Bearbeitung dieses ausgedehnten Gebietes eine große Summe von Mühe und Arbeit erfordert und von einem Einzelnen allein überhaupt nicht bewältigt werden kann.

Um einen Beitrag zur Lösung dieser Frage liefern zu können, setzte ich meine Studien über Theorie und Praxis der Schienenwanderung privat fort, und es sei der Zweck dieser Zeilen, die dabei gemachten Erfahrungen darzulegen, die sich sowohl auf eigene Beobachtungen als auch auf den Gedankenaustausch mit anderen, dem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit entgegenbringenden Ingenieuren stützen.

Längsverschiebungen des Gleises können infolge der Betriebseinwirkungen und infolge der Temperaturänderungen eintreten. Für das Studium der Schienenwanderung in Hinsicht auf die Verhinderung der Verschiebungen durch Verringerung der Ursachen und Ausgestaltung des Gleises können nur die Betriebseinwirkungen in Betracht kommen, denn die Verschiebungen, die durch die Temperaturdifferenzen entstehen, sollen nicht verhindert werden, da jeder dahinwirkende Versuch im Schienenquerschnitt wie im Gleisgefüge schädliche Spannungen hervorrufen würde. Die Untersuchungen sollen sich weiters nur auf den Breitfußschienenoberbau mit Holzquerschwellen beziehen, also auf die in Österreich weitaus überwiegende Oberbauart.

Bevor ich aber auf das eigentliche Thema, auf das Wesen der Schienenwanderung und auf das Studium der sie verhütenden Vorrichtungen übergehe, halte ich es für zweckmäßig, die mannigfachen schädlichen Folgen der Schienenwanderung darzulegen, um die Anschauungen derjenigen zu entkräften, welche die oft erheblichen Ausgaben einer Gleisverstärkung

als unnötig oder doch nicht unbedingt nötig ansehen. Ein Zuviel müßte allerdings ebenso sehr vermieden werden als ein Zuwenig; eingehende Beobachtung allein kann den richtigen Mittelweg finden lassen.

Die durch den Betrieb auf das Gleis ausgeübten Längskräfte wirken meist ungleich groß auf die beiden Schienenstränge. Die Ursache der Ungleichheit liegt in der ungleichen Belastung der beiden Schienen, in der einseitigen Wirkung der Rahmenkräfte der Maschine und bei der Fahrt im Bogen im Anpressen der Fahrzeuge an die Außenschiene. Diese einseitige Einwirkung auf den Schienenstrang ist bedeutend nachteiliger als eine gleichmäßige Verschiebung, weil sie eine Verdrehung des Gleises hervorruft.

Die Wirkung der Längskräfte wird sich dabei innerhalb folgender Grenzwerte äußern:

1. Können die Schienen auf den Schwellen verschoben werden, ohne daß die Schwellen selbst der Schiene folgen;
2. kann bei genügend festem Verband von Schiene und Schwelle das ganze Gleis samt den Schwellen wandern.

Der erste Fall wird dann eintreten, wenn außer der einfachen Schienenbefestigung mittels Schwellenschrauben oder Hakennägel keine weiteren Vorrichtungen vorhanden sind, welche die Schwellen zwingen, den Bewegungen der Schienen zu folgen. Der zweite Fall wird nur bei äußerst widerstandsfähiger Verbindung von Schiene und Schwelle auftreten, bei ihm ist — wenigstens bei den hier ausschließlich in Betracht gezogenen, mit Dampf betriebenen Reibungsbahnen — der Widerstand des Gleises gegen das Wandern schon so groß, daß allfällige Verschiebungen praktisch nicht mehr von schädlichem Einfluß sind. Es ist nicht schwer nachzuweisen, daß die Ausgestaltung des Oberbaues dahin gehen muß, letzterem Zustande möglichst nahezukommen.

Diese beiden Grenzfälle werden selten eintreten. Bei der allgemein üblichen Gleiskonstruktion werden einige Schwellen, darunter fast immer die durch die Lascheneinklinkungen festgehaltenen Stoßschwellen, die Bewegungen der Schiene mitmachen, andere dagegen im Schotterbett liegen bleiben oder verdreht; dadurch ergeben sich bei großen Längskräften jene bekannten Verzerrungen des Gleisgefüges, die jede Bahnverwaltung zwingen, unter Aufwand großer Kosten das Gleis wieder in die ursprüngliche Lage zurückzubringen. Mit dem Wiederherstellen der früheren Lage des Oberbaues ist aber der Ursprungszustand des Gleises nicht wieder erreicht.

Die Schienenwanderung ist nur selten Ursache einer wirklichen Gefahr für die Sicherheit des Verkehrs, doch lockert sie die Festigkeit des Gleisgefüges, indem sie besonders beim ungleichen Wandern der beiden Schienen die Unterlagsplatten verdreht und die Befestigungsmittel verbiegt. Die Schienenwanderung kann unter Umständen große Beanspruchungen der Schienen hervorbringen, sobald sich die Schwellenabstände vergrößern. Ein-

seitige Verschiebungen können auch Spurverengungen zur Folge haben, wenn sich die Schwellen verdrehen, fast immer aber vernichtet die Schienenwanderung die Dehnungslücken, wodurch dann bei Eintritt plötzlicher Temperatursteigerungen im Schienenquerschnitte schädliche Spannungen entstehen und Verwerfungen des Gleises eintreten können.

Mit den Worten „Die Schienenwanderung ist nur selten Ursache einer wirklichen Gefahr für die Sicherheit des Verkehrs“ begann das Referat Baron Engerths in der Sitzung vom 28. September 1902 der „Commission internationale du Congrès de chemins de fer“ in Brüssel. Ich führe diese Worte an, da ich ebenfalls der Anschauung bin, daß die Schienenwanderung dem Verkehr nur selten große Gefahren bringen kann; daß sie aber Verkehrsstörungen hervorrufen und plötzliche Rekonstruktionen des Gleises erfordern kann, gehört nicht zu den Seltenheiten. Einige selbstbeobachtete Fälle sowie einige der Fachliteratur entnommene Mitteilungen mögen hierfür den Beweis erbringen.

In der „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen“ wird in Nr. 57 des Jahrganges 1900 von gefährbringenden Gleisverwerfungen als Folgen der Schienenwanderung berichtet, die sogar ein Einschreiten der Generalinspektion hervorriefen. Unter anderem wird dort geschrieben:

„... In einem Falle trat die Gleisverwerfung auf einer im Oktober 1899 eröffneten, mit 9 m langen Schienen belegten Bahnstrecke zum Vorschein, in welcher die Dehnungslücken infolge der Schienenwanderung verschwunden waren und das Bettungsmaterial nicht im vollen Ausmaße eingebracht war. Im anderen Falle lag der aus 12,5 m langen Schienen bestehende Oberbau im groben Flußschotter voll eingebettet und hatte ebenfalls die Dehnungslücken infolge Schienenwanderung eingebüßt gehabt. Diese beiden Ereignisse zeigen, daß in Gleisstrecken, in welchen Schienen von größerer Länge ohne Dehnungswinkelräume liegen und das Bettungsmaterial der seitlichen Verschiebung des Gleises keinen kräftigen Widerstand leistet, eine plötzliche Gleisverwerfung durch die Sonnenwärme allein ohne weiteren Anlaß hervorgerufen werden kann. Da sonach ein in derartigen Verhältnissen liegender Oberbau während der heißen Zeit eine stete Gefahr in sich birgt, so wurden die Privatbahnverwaltungen und die Staatsbahndirektionen von der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen eindringlich aufgefordert, unter Hinweis auf die stattgehabten bedenklichen Vorfälle alle als zweckentsprechend erscheinenden Mittel unverzüglich anzuwenden, um der Möglichkeit des Wiedereintrittes solcher Vorkommnisse zu begegnen.“

Außer diesen Fällen, in welchen der Mangel an Dehnungslücken die Verkehrsstörungen hervorrief, will ich noch von einer anderen Erscheinung berichten, die wohl äußerst selten eintreten wird, doch immerhin in jüngster Zeit eingetreten ist: es waren die Längsverschiebungen des Gleises indirekt Ursache häufiger Schienenbrüche.

Auf einer Linie der österreichischen Staatsbahnen lag bis zum Jahre 1907, noch von der Bahneröffnung der achtziger Jahre her, ein äußerst sprödes phosphorreiches Schienenmaterial, welches der häufigen Schienenbrüche wegen frühzeitig ausgewechselt werden mußte, obwohl die Abnutzung des Profiles das zulässige Maß noch nicht erreicht hatte. Die Schienenbrüche sind oft in größerer Anzahl aufgetreten, allmählich wieder seltener geworden und auch für längere Zeit gänzlich ausgeblieben. Infolge des großen Gefälles der Bahnlinie hatten die Bahnerhaltungsorgane viel mit der Schienenwanderung zu tun, besonders mit einer starken einseitigen Kraftwirkung. Wenn dann nach einem längeren Zeitraume die durch die außerordentlich großen Längskräfte verdrehten und verschobenen Schwellen so sehr aus der ursprünglichen Lage

gebracht wurden, daß das Gleis wieder gerichtet, also die Schwellen neuerdings verschoben werden mußten, traten die Schienenbrüche wieder in größerer Anzahl auf.

Nachweislich traten die Schienenbrüche nur an jenen Stellen der Schiene auf, deren Querschnitte durch äußerlich unsichtbare Materialfehler geschwächt waren. Bleiben die Schwellen, also die Unterstützungspunkte der Schiene, immer am gleichen Punkte, so können anfangs Schienenbrüche auftreten, wenn fehlerhafte Querschnitte in die am stärksten beanspruchten Stellen des Trägers fallen; allmählich wird aber ein Ruhezustand eintreten. Sobald man aber die Stützpunkte nach einiger Zeit unter der nun abgenützten und geschwächten Schiene verschiebt, können früher unschädlich gelegene Materialfehler an stark beanspruchte Punkte kommen und damit zu neuen Brüchen Anlaß geben. Bei einem stark abgenützten Oberbau kann die Verschiebung der Unterstützungspunkte auch aus einem anderen Grunde Ursache von Schienenbrüchen sein. Die Schienen werden durch den Betrieb wellenförmig abgenützt. Über den wenig nachgiebigen Schwellen ist der Materialverschleiß stärker als zwischen den Schwellen, wenn auch die Trägermitte stärker beansprucht wird; kommt nun durch die Verschiebung der Schwellen der früher über der Unterstützung gelegene geschwächte Querschnitt zwischen zwei Schwellen zu liegen, so können dadurch ebenfalls Schienenbrüche entstehen.

Die Erkenntnis, daß bei einem älteren abgenützten Oberbau die Verschiebung der Schwellen von Nachteil ist, hat eine österreichische Bahnverwaltung bewogen, für Schnellzugstrecken die Verstärkung des Oberbaues durch Schwellenvermehrung bei Schienen älterer Jahrgänge (älter als 15 bis 20 Jahre) zu verbieten.

Derartige Verschiebungen der Unterstützungspunkte bringt aber die Schienenwanderung jederzeit hervor!

Um einen Oberbau in richtiger, d. h. in wirksamer und doch auch wirtschaftlicher Weise gegen die Schienenwanderung widerstandsfähig zu machen, ist es nötig, die durch den Betrieb entstehenden Längskräfte wenigstens in bezug auf ihre Gefährlichkeit zu kennen und vor allem über die Widerstandsfähigkeit des in Frage stehenden Oberbaues ein Bild zu erhalten. In der Folge will ich den Versuch unternehmen, für einige wichtigere Fälle Kräfte und Widerstände rechnerisch zu ermitteln. Die sich dabei ergebenden Zahlenwerte sind aber nicht als absolut zu nehmende Größen, sondern nur als Vergleichswerte anzusehen, da im Einzelfall z. B. die Größe eines Koeffizienten strittig sein kann, im Vergleiche derartige Unterschiede zurücktreten, sobald man in der Gesamtheit von gleichen Grundsätzen ausgeht.

Die Längskräfte kann man im allgemeinen nach drei Gruppen unterscheiden, die durch ihre Wirkungsweise scharf voneinander trennbar sind*):

1. in der Fahrtrichtung wirkende Kräfte.
2. entgegen der Fahrtrichtung wirkende Kräfte.
3. Kräfte, welche die Schiene nach vorwärts sowie nach rückwärts zu ziehen suchen.

Zu 1.

Die Stöße der Räder gegen die folgende Schiene beim Befahren der Stoßlücke.

Die gleitende Reibung der gebremsten Räder.

Die rollende Reibung der Laufräder.

Stöße infolge der schlängelnden Bewegungen der Maschine und der Fahrzeuge.

*) Siehe „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften“ sowie Röll: „Enzyklopädie des Eisenbahnwesens“.

Das Stoßen der Räder gegen die Außenschiene des Bogens.

Das Verschieben der Schiene in der Richtung der darüberrollenden Last infolge der Durchbiegung (Theorie von Professor Johnson in St. Louis).

Einseitige Verschiebung des Schienenstranges durch die ungleichförmige Wirkungsweise der Maschine.

Zu 2.

Die von der Maschine ausgeübte Zugkraft (Adhäsion).

Die lebendige Kraft der in Drehung befindlichen nicht gebremsten Räder, bei Eintritt der Bremsung anderer Achsen.

Zu 3.

Das Schleifen der Radreifen bei Befahrung der Kurven infolge der ungleichen Länge der beiden Schienenstränge.

Einer eingehenderen Untersuchung seien nur die einflußreichsten Kräfte unterzogen.

Von den in der Fahrtrichtung wirkenden Kräften sind die Stöße des Rades beim Befahren der Stoßlücken, die gleitende Reibung der gebremsten Räder, das Stoßen der Räder gegen die Außenschienen des Bogens und der einseitigen Wirkung halber die Rahmenkräfte der Maschine von besonderem Einflusse.

Die Stöße der Räder beim Befahren der Stoßlücken.

Das belastete abgebende Schienenende senkt sich unter dem Raddrucke ein, das anschließende weniger belastete bleibt nahezu in seiner ursprünglichen Höhenlage, dadurch entsteht zwischen den beiden Schienenenden eine Stufe, gegen welche das Rad stößt.

Die Größe dieses Stoßes hängt von der Fahrgeschwindigkeit, von der Belastung und von der Höhe der Stufe ab. In bezug auf Fahrgeschwindigkeit und Belastung wird man der Stoßwirkung wegen keine Verminderungen vornehmen, die Stufe wird jedoch von der Güte der Schienenstoßverbindung wesentlich beeinflußt. Eine richtige Stoßverbindung soll den Druck des rollenden Rades allmählich auf die Schienen übertragen, es soll im Augenblicke, in welchem das Rad die eine Schiene verläßt, auch die andere in gleicher Weise durchgebogen werden. Eine derartige ideale Stoßverbindung besteht bis heute noch nicht, die beste, im neuen Zustande vielleicht wirksamste Konstruktion entspricht nach kurzer Betriebseinwirkung nicht mehr den gewünschten Anforderungen.

Die Wirkungskdauer einer Stoßverbindung kann man meiner Anschauung nach erheblich verlängern, wenn man die Querswellen des Stoßes auf kräftige Unterzüge legt. Damit greife ich auf jene Konstruktion zurück, die ich schon gelegentlich der Darstellung der Schienenwanderung der Wocheinerbahn in dieser „Zeitschrift“ hervorhob. Die Staatsbahndirektion Triest hat damals zur Behebung der Schienenwanderung an den Stößen der am stärksten beanspruchten Strecken je zwei hölzerne Unterzüge angebracht, um außer den durch die Laschen festgehaltenen Stoßschwellen noch zwei weitere Schwellen mit der Schiene zu verbinden. Die Erfahrungen der Bahnverwaltung mit diesen Unterzügen waren äußerst günstige. Der Wert der Unterzüge liegt aber nicht so sehr darin, daß sie zwei weitere Schwellen zur Erhöhung des Gleiswiderstandes heranziehen, als in dem Umstande, daß durch die Unterstützung der Stoßschwellen die Stufenbildung selbst vermindert wird. Die Unterzüge sollen etwa 2,5 m lange Schwellen sein und die Querswellen außerhalb der Schienen stützen, um die Elastizität der Stoßverbindung nicht zu beeinträchtigen, eine Vertiefung des Schotterbettes innerhalb der Stoßverbindung ist vorteilhaft. Scharfkantiger harter Schotter erhöht die Widerstandskraft. Mit der steten Zunahme der Schienenlängen — die Systeme A und Xa der Staatsbahnen haben schon 15 m lange Schienen — werden derartige Stoßverstärkungen immer wirtschaftlicher. Die Zahl der auf 1 km

entfallenden Stoßausrüstungen verringert sich, damit verringern sich die Kosten. Bei zunehmender Schienenlänge müssen die Dehnungslücken vergrößert werden, damit erhöht sich wieder die Wahrscheinlichkeit der Stufenbildung und mit ihr das frühzeitige Schadhaftwerden der Schienenenden. Hierzu kommt noch der Umstand, daß der Verlust beim Auswechseln einer Schiene bei großen Schienenlängen größer ist als bei kleinen. Die Unterzüge haben vielleicht den Nachteil erschwerter Gleisunterstopfung, dieser nicht allzugroße Übelstand kann aber durch erhöhte Sorgfalt wettgemacht werden.

Der Eigenart halber will ich hier eine Schienenverbindung kurz erwähnen, die, ihre sonstige Verwendbarkeit vorausgesetzt, gewiß geeignet wäre, jede Schlagwirkung beim Befahren des Schienenstoßes zu verhindern. Schleef (Goslar) will etwa 100 bis 200 m lange Teile eines Schienenstranges nach einer der bekannten Verfahren vergießen, verschmelzen oder verschweißen, diese Strecke in ihrer Mitte auf etwa zwölf Schwellen durch bekannte Mittel gegen das Wandern festlegen und an beiden Enden zum Längenausgleiche mit einer doppelten geraden Zungenvorrichtung (Dilatationsvorrichtung) versehen, für welche die Fahrschienen entsprechend abgebogen werden. Durch diese Anordnung wird gewiß die Stoßlücke beseitigt, ob aber der große Nachteil dieser Konstruktion — daß bei Beschädigung einer Schiene gleich 100 bis 200 m ausgewechselt werden oder zwei Durchschneidungen und Verschweißungen erfolgen müssen — die praktische Durchführbarkeit nicht gänzlich ausschließt, könnten erst größere Versuche erweisen. Ein 90 m langes Probegleis soll 1905 in einem Bahnhofe der Mecklenburgischen Staatsbahnen ausgeführt worden sein.

Der Schlag des Rades am Schienenstoß ist deshalb so einflußreich, weil jedes Rad diesen Schlag ausübt, und weil bei der üblichen Zugzusammenstellung die schweren Räder der anderen Spitzefahrenden Maschine das unbelastete, also das widerstandsschwächste Gleis treffen. Dadurch ist die Stoßwirkung eine Hauptursache der Schienenwanderung; in der Ebene und in wenig geneigten Strecken, die mit großen Geschwindigkeiten befahren werden, ist sie allen anderen gleichzeitig wirkenden Längskräften weit aus überlegen.

Die gleitende Reibung der gebremsten Räder.

Der Einfluß des gebremsten Rades auf die Schienenwanderung ist wohl allgemein bekannt, die Zerstörungen des Gleisgefüges bei starkem Gefälle und das starke Wandern der Schienen in den Stationseinfahrten sind in erster Linie dem Einflusse des gleitenden Rades zuzuschreiben. Über die Größe der dabei auftretenden Kräfte kann man unter Annahme eines bestimmten Falles durch Rechnung Aufschluß erlangen. Es sei die Längskraft untersucht, die im Gleis der einst beobachteten, in 25/100 gelegenen Triester Rampe der Wocheinerbahn entsteht, wenn eine Güterzugmaschine mit gebremsten Rädern talabwärts fährt. Sämtliche Räder der Güterzugmaschinen sind untereinander gekuppelt, bei einem Anziehen der Bremsen kann also — wenn auch nur für Augenblicke — die rollende Reibung aller Räder der Maschine in die gleitende überführt werden.

Die Güterzugmaschinen Serie 180 der k. k. Staatsbahnen haben ein Gesamt-, zugleich Adhäsionsgewicht von 65,7 t, die auf fünf gekuppelten Achsen verteilt sind. Auf einem Gleisstück von 12,5 m Länge hat eine Maschine Platz, doch kann dann kein weiteres Rad dieses Gleisstück belasten.

Beim Befahren mit gebremsten Rädern wirkt auf das 12,5 m Gleis eine Längskraft von

$$L_{kg} = 65.700 \times f,$$

wenn f der Koeffizient für gleitende Reibung zwischen Schiene und Rad ist. f liegt zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{12}$, je nachdem sich Rad und Schiene im sehr trockenen oder im fetten öligen Zustande

befinden. Für einen Mittelwert von $f = 1/7$ erhält man die verschiebende Kraft von 9.386 kg. Bei einem großen Reibungskoeffizienten — dem für die Schienenwanderung ungünstigeren Fall — der jedoch in den südlichen Gegenden nicht selten eintreten wird, bei $f = 1/4$, ist

$$L = \frac{65.700}{4} = 16.425 \text{ kg}$$

die Kraft, welche ein 12,5 m langes Gleisstück in seiner Längsrichtung aufnehmen hat.

Jede Tonne Last gibt also bei diesem großen Reibungskoeffizienten 250 kg Längskraft. Dabei treten diese Kräfte nicht nur unter der Maschine, sondern unter jedem gebremsten Rad auf — zum Unterschiede von der später besprochenen entgegengerichteten Zugkraft der Maschine, die unter gewissen Umständen wohl einen ähnlichen Wert erreichen kann, doch immer nur unter der Maschine zur Wirkung kommt. Das Maximum der Zugkraft — die volle Ausnützung der Adhäsionskraft — wird natürlich nie mit der Bremskraft gleichzeitig auftreten.

Im großen Gefälle ist die Wirkung des gleitenden Rades die Hauptursache der Schienenwanderung. Es kommt viel darauf an, wie gebremst wird: ein jähes Anziehen der Bremsen der Maschine oder eines einzelnen Wagens, gegen welchen dann andere nicht gebremste Fahrzeuge stoßen, erhöht den zerstörenden Einfluß. Ein allmähliches Anziehen der Bremsen und vor allem die Verwendung von Zügen mit durchgehenden Bremsen wird die Kraftwirkung vermindern.

Das Stoßen der Räder gegen die Außenschiene des Bogens.

Im Bogen tritt die Schienenwanderung immer stärker auf als in der Geraden, dabei wird meist der eine Schienenstrang mehr verschoben als der andere. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wandert der Außenstrang stärker als der innere. Die Ursache liegt im Bestreben des Fahrzeuges, seine Bahn geradlinig fortzusetzen, wodurch das äußere Vorderrad mit seinem Spurkranz die Schiene anzuschneiden trachtet. Die Geschwindigkeit, die Form des Bogens und die Bauart der Maschine, bzw. des Wagens sind hiefür ausschlaggebend. Am stärksten müßten sich die Stöße des Rades gegen die Außenschiene an der Bogeneinfahrt äußern, doch werden hier die Kräfte durch die Anordnung von Übergangskurven gemildert, die eine allmähliche Überführung des Fahrzeuges in den Kreisbogen ermöglichen. Die Stoßwirkung wird weiters verringert, wenn man die Fahrzeuge mit Drehgestellen, mit geradlinig verschiebbaren Achsen oder mit Lenkachsen ausrüstet. Von besonders großem Einflusse ist natürlich die Bauart der Maschine. Bei modernen für große Geschwindigkeiten bestimmten Maschinen wird das vordere Räderpaar als verschiebbares und radial einstellbares Laufäderpaar konstruiert, weil die Anordnung derartiger Achsen die Übertragung der Seitenstöße auf mehrere Achsen verteilt und ein leichteres Anschmiegen des führenden Rades an die Kurven ermöglicht.

Bei manchen Bahnlinien konnte ich jedoch auch ein Voreilen des Innenstranges der Bögen beobachten. Ich fand das Voreilen des Innenstranges bei einigen Bahnen mit Steigungen über 20‰ und glaube, die Ursache für diese einseitige Verschiebung in der Schienenüberhöhung suchen zu müssen. Im Gebiete des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen wird die Außenschiene des Bogens über den inneren Strang erhöht, Bogenhalbmesser und Fahrgeschwindigkeit sind für die Überhöhung maßgebend. Einige Bahnverwaltungen, darunter gerade diejenigen, bei welchen ich das Voreilen des Innenstranges in großen Steigungen fand, legen der Berechnung der Überhöhung — mit Rücksicht auf die seitliche Abnutzung der Außenschiene — die Geschwindigkeit

der schnellfahrenden Züge zugrunde. In Gebirgslinien sind zumeist die langsam fahrenden Züge, zu deren Beförderung je zwei schwere Maschinen dienen, in der Mehrzahl. Bei der äußerst geringen Geschwindigkeit dieser Züge wird die Innenschiene bei der Bergfahrt wie bei der Talfahrt infolge der für sie zu großen Überhöhung mehr belastet als die äußere; die Folge davon ist ein stärkeres Einwirken der die Wanderung hervorrufenden großen Brems- und Zugkräfte, da alle diese Längskräfte mit der Zunahme der Belastung wachsen müssen.

Diese Erklärung des Einflusses der Überhöhung auf die Schienenwanderung führe ich der Vollständigkeit der Untersuchungen wegen an. Es soll damit gegen die Schienenüberhöhung der Gebirgsbahnen ebensowenig ein Vorwurf erhoben werden wie etwa gegen die Maschine, welche durch die Kurbelstellung oder durch die Verbundwirkung ein einseitiges Wandern der Schienen hervorruft. Gegenüber dem großen Vorteil muß der kleine Nachteil verschwinden, die akademische Untersuchung darf aber selbst an diesem kleinen Nachteil nicht vorübergehen.

Bei neueren Oberbausystemen wird der erhöhten Beanspruchung des Gleisgefüges im Bogen durch dichtere Lage der Schwellen oder durch Anwendung besonders geeigneter Befestigungsmittel (Spann- und Klemmplattenverbindungen) Rechnung getragen.

Die übrigen eingangs erwähnten Kräfte der ersten Gruppe haben auf die Schienenwanderung nur untergeordneten Einfluß. Von ihnen sei jedoch noch die rollende Reibung der Laufräder eingehender besprochen, hauptsächlich um einem „Eingesendet“ gegenüber zu treten, in welchem ein New-Yorker Ingenieur unter Hinweis auf meinen Artikel vom September 1907 in dieser „Zeitschrift“ die Anschauung vertrat, daß die rollende Reibung der Laufräder einen besonders großen Einfluß auf die Schienenwanderung habe.

Auf theoretischem Wege fand ich für die Größe der rollenden Reibung auf gerader wagrechter Bahn durch Zerlegung in den Reibungswiderstand zwischen Schiene und rollendem Rad (P) und in den am Radkranz geäußerten Zapfenreibungswiderstand (Z) folgenden Wert

$$P + Z = 0.001 Q + 0.0016 Q = 0.0026 Q,$$

wobei Q den Raddruck in kg bedeutet. Dies gibt also eine Längskraft von ungefähr 2,6 kg pro t Last.

Dieses ein wenig umständlich ermittelte rechnerische Ergebnis erhalte ich in einfacher Weise durch die aus praktischen Versuchen entstandenen Widerstandsgleichungen von Clark, Launhart oder Kramer bestätigt, wenn ich folgende Überlegung zulasse:

Sämtliche Gleichungen sind nach der Form aufgebaut: Laufwiderstand $r = a + b v^2$, wobei a und b bestimmte Zahlenwerte sind und v die Geschwindigkeit in Sekundenmetern bedeutet. Der erste Summand, der von der Geschwindigkeit unabhängige Teil, wird hauptsächlich die von der Größe der Geschwindigkeit wenig beeinflussten Reibungswiderstände, also die Reibung zwischen Schiene und Rad und die Zapfenreibung enthalten, der zweite Summand wird vornehmlich die durch den Luftdruck und durch die Ungleichmäßigkeiten der Bewegung entstehenden Widerstände umschließen. Der Widerstand der Luft äußert sich nur in der Zugkraft der Maschine, die Unregelmäßigkeiten in der Bewegung der Fahrzeuge gehen auf die Schienen als Seitenstöße und Schleifen der Spurkränze über; ich werde also nicht sehr fehlgehen, wenn ich in der Formel für den Laufwiderstand den von der Geschwindigkeit unabhängigen Teil als Maß für die Größe der rollenden Reibung betrachte.

Aus der Formel

$$r_1 = 2.4 + \frac{v^2}{77} \text{ (Clark),}$$

$$r_2 = 2.73 + 0.0131 v^2 \text{ (Launhart) oder}$$

$$r_3 = 2.9 + \frac{v^2}{60} \text{ (Kramer)}$$

erhalte ich also mit $a = 2.4, 2.73$ und $2.9 \text{ kg pro } t$ Näherungswerte für die rollende Reibung, die von meiner theoretisch ermittelten Größe nicht viel abweichen.

Einerlei, ob ich 2.4 oder $3 \text{ kg pro } t$ annehme, gegenüber der früher berechneten gleitenden Reibung der gebremsten Räder, die selbst $250 \text{ kg pro } t$ erreichen kann, ist die rollende Reibung nur von sehr geringem Einflusse. Der Genauigkeit halber muß ich wohl erwähnen, daß die rollende Reibung fortwährend und unter jedem rollenden Rad auftritt, die vielen kleinen Einzelkräfte können aber doch nie jene Wirkungen äußern, welche die konzentrierten Bremskräfte oder die Adhäsionskräfte der Maschine hervorbringen, die übrigens die rollende Reibung des ganzen Zuges noch zwanzigfach überwiegen.

Entgegen der Fahrtrichtung wirkende Kräfte.

Von den beiden hierher gehörigen Kraftwirkungen sei nur die von der Maschine ausgeübte Zugkraft eingehender untersucht, da die Längskraft, welche beim Bremsen eines Zuges durch die in Drehung befindlichen nicht gebremsten Räder entsteht, von gänzlich untergeordnetem Einflusse auf die Schienenwanderung ist.

Die von der Maschine ausgeübte Zugkraft.

Eine Grenze der Zugkraft besteht in der Adhäsionswirkung der Maschine. Wenn La das gesamte Adhäsionsgewicht der Maschine und f der Adhäsionskoeffizient ist, so muß

$$\max Z \leq La \cdot f \text{ sein.}$$

Eine größere Zugkraft wäre unnütz, eine überstarke Maschine hätte dann bei voller Kraftwirkung nur ein Rädergleiten zur Folge. Das Adhäsionsgewicht bleibt für eine Maschinenserie nahezu konstant, der Koeffizient f ändert sich jedoch mit der Lage der Strecke, mit der Tageszeit und der Witterung. Die österreichischen Staatsbahnen rechnen mit einem Adhäsionskoeffizienten von $\frac{1}{5.5}$ und $\frac{1}{6.6}$ und setzen drei Laststufen, nämlich $100, 70$ und 60% , fest, nach welchen je nach der Witterung die Zusammenstellung des Zuges vorzunehmen ist.

$$\text{Für } f = \frac{1}{5.5} \text{ ist}$$

$$Z = 65.700 \cdot \frac{1}{5.5} = 11.945 \text{ kg.}$$

Da eine Maschine auf dem 12.5 m langen Gleisstück Platz hat, so kann tatsächlich eine Zugkraft von rund 12.000 kg das Gleisstück nach rückwärts ziehen — jedoch nur in einem bestimmten Falle. Dieser Fall tritt nur bei voller Ausnützung der Adhäsion, also unmittelbar vor dem Rädergleiten ein.

Auf diesen Umstand weise ich ganz besonders hin, und zwar deshalb, da sich nur dadurch die Erscheinung erklären läßt, daß die Schienen in der Ebene und in schwach geneigten Strecken selten entgegen der Fahrtrichtung wandern, obwohl die Adhäsion, wie gezeigt, fast so groß ist wie die nach vorwärts wirkende Bremskraft der Maschine. Die volle Ausnützung der Adhäsion findet nur bei voller Ausnützung der Zugkraft, also beim Anfahren und bei der Bewältigung großer Steigungen statt, in normalen Verhältnissen, selbst bei großen Geschwindigkeiten, bleibt sie unter den Höchstwerten: die nach rückwärts gerichtete Kraft ist nichts anderes als die jeweilig ausgeübte Zugkraft der Maschine. In der Ebene und in kleinen Steigungen unter 5 bis 8% ist die Zugkraft kleiner als die Adhäsion, die nach vorne gerichteten Kräfte sind dagegen infolge der großen Zuggeschwindigkeiten sehr groß, daher wird hier selten eine Verschiebung der Schienen entgegen der Fahr-

richtung auftreten. In großen Steigungen, in welchen die ganze Zugkraft zur Wirkung gelangt, ist sie aber die Ursache der Talwanderung des Gleises, die Verschiebung wird dabei noch durch den Umstand begünstigt, daß bei der geringen Fahrgeschwindigkeit die nach vorne gerichteten Kräfte nur in geringem Maße auftreten. Bei eingleisigen Bahnen addieren sich dann die aus der Berg- und Talfahrt entstehenden Adhäsions-Bremswirkungen, wodurch jene großen Bewegungen auftreten, wie ich sie an der Wocheiner- und Herpeljebahn beobachten konnte.

Der Widerstand des Gleises gegen die Längsverschiebung.

Wie in der Einleitung erwähnt, kann die Schienenwanderung in zweifacher Weise vor sich gehen:

1. Die Schienen gleiten auf den Unterlagen, deren Lage selbst ungeändert bleibt.

2. Es wird das ganze Gleis, Schiene und Schwellen im Schotterbett verschoben.

Als Zwischenglied ist der weitaus häufigste Fall zu betrachten, bei welchem nur einige durch besondere Vorrichtungen festgehaltene Schwellen die Verschiebungen der Schiene mitmachen. Der rechnerischen Untersuchung seien vorerst die beiden Grenzfälle unterzogen.

Die Schienen gleiten auf den Unterlagen, die selbst ungeändert bleiben.

Wie früher beziehe sich die Untersuchung auf das 12.5 m lange Gleisstück System X a. Für die Berechnung des Widerstandes kommen zwei Möglichkeiten in Betracht: das Gleisstück ist unbelastet, oder das Gleisstück wird von der Maschine belastet. Wenn das erste Rad eines an der Spitze des Zuges befindlichen Fahrzeuges die Stoßblücke befährt, muß man mit dem ersteren, natürlich bedeutend kleineren Widerstand rechnen.

Das Gleisstück ist unbelastet:

dann ist bei einem Gesamtschienengewicht von 900 kg

$$W_1 = 900 \cdot f = 900 \times 0.2 = 180 \text{ kg.}$$

Das Gleisstück ist von der Maschine belastet:

Das Gewicht vergrößert sich um das Maschinengewicht von 65.700 kg

$$W_2 = 66.600 \cdot f = 66.600 \times 0.2 = 13.320 \text{ kg.}$$

f , den Reibungskoeffizienten zwischen Schiene und eiserner Unterlagplatte, habe ich mit $\frac{1}{5}$ angenommen. Dies ist für gewöhnliche Verhältnisse ein kleiner Wert, der jedoch bei öligen Unterlagsplatten auch auf $\frac{1}{12}$ herabsinken kann. Der Widerstand wächst mit der Zunahme der Rauheit zwischen Schiene und Unterlagsplatte, es muß also darauf geachtet werden, daß das Gleis nicht durch das Öl der Maschine verunreinigt wird.

Zu den beiden obigen Werten W_1 und W_2 käme noch der Druck der Befestigungsmittel.

Der Druck der gewöhnlichen Schienenbefestigung — wenn nämlich Schwellenschrauben oder Hakennägel allein Schiene, Unterlagsplatte und Schwelle halten — wird im allgemeinen größer eingeschätzt, als er in Wirklichkeit sein kann. So ist z. B. in einem bekannten Werke der Einfluß der Befestigungsmittel gegen die Längsverschiebungen dadurch in Rechnung gezogen, daß die Widerstände, welche sich aus dem Gewichte allein ergeben, „erfahrungsgemäß um 50% “ erhöht werden! Diese Annahme entspricht gewiß nicht der Erfahrung, am allerwenigsten in dieser Weise, da der Verfasser den Druck der Befestigungsmittel mit der Belastung zunehmen läßt, wogegen der Druck mit der Belastung nur abnehmen kann, da die Schienen und Unterlagsplatten durch die Last in die Schwellen gepreßt werden, die ungeändert bleibenden Nägel oder Tirefonds sich vom Schienenfuß entfernen müssen.

Ich bin nach eingehender Beobachtung der verschiedensten Oberbausysteme zur Anschauung gekommen, daß die Befestigung durch Nägel und Schwellenschraube allein nach kurzer Einwirkung des Betriebes auf die Verhütung der Längsverschiebungen der Schienen keinen nennenswerten Einfluß ausübt, beim belasteten Gleis überhaupt nicht in Betracht kommen kann.

In der ersten Zeit mag bei einem Oberbau auf Hartholzwällen bei stetem Nachschlagen, bzw. Nachdrehen der Befestigungsmittel eine Vergrößerung der Reibung durch den Druck der Befestigung erfolgen. Durch die fortwährenden Erschütterungen, durch die nach aufwärts gerichteten Auflagerreaktionen des kontinuierlichen Trägers und durch das unaufhörliche Erzittern der elastischen Schienen, welchen die Wälle vermöge ihrer größeren Masse nicht folgen können, bleibt bald, trotz der besten Erhaltung des Gleises, ein kleiner, vielleicht nur Bruchteile eines Millimeters betragender Abstand zwischen dem Schienenfuß und dem Schrauben-, bzw. Nagelkopf übrig — ein genügend großer Spielraum, um die Befestigung für die Schienenwanderung wirkungslos zu machen.

Ich will nicht behaupten, daß diese Befestigungsmittel ganz ohne Einfluß auf die Schienenwanderung sind, da immerhin eine seitliche Anpressung erfolgt, doch kann dies im Grunde keine große Änderung hervorbringen, da es für die Beurteilung des Widerstandes ziemlich gleichgültig ist, ob ich den Widerstand des unbelasteten Gleises willkürlich um 50 oder 100% erhöhe. Beim belasteten Gleis kann jedoch der Einfluß gegenüber dem hohen Maschinendruck gar nicht in Betracht kommen. $W_1 = 180 \text{ kg}$ oder 360 kg zeigt immer, daß der Widerstand des unbelasteten Gleises bei der gewöhnlichen Befestigung sehr gering ist. Aus diesem Grunde ist die Stoßwirkung beim Befahren der Stoßstücke eine Hauptursache der Schienenwanderung.

Das ganze Gleis wird im Schotterbett verschoben.

Auch hier muß man zwischen dem unbelasteten und dem belasteten Gleis unterscheiden.

Für die Größe des Widerstandes kommt in beiden Fällen die Reibung der Holzschwellen auf dem Schotter in Betracht. Nach der „Hütte“ liegt dieser Reibungskoeffizient zwischen den Grenzen 0.46 und 0.60; der kleinere Wert wird für abgerundeten Schotter, also Gruben- und Flußschotter, der größere für scharfkantigen Schlägelschotter zu nehmen sein. Bei einem durch die Maschine belasteten Gleis ist der Koeffizient für scharfkantigen Schotter sicher noch größer, da unter dem hohen Druck die Schwellen in den Schotter gepreßt werden.

Zum Reibungswiderstand infolge des Gewichtes kommt noch der Widerstand des zwischen den Schwellen liegenden Schotterkörpers. Die Überwindung dieses Widerstandes kann durch Verdrängung des Schotterkörpers, also durch Verschiebung von Schotter auf Schotter oder durch Zusammenpressung des Schotters erfolgen. Im letzteren Falle muß der passive Schotterdruck überwunden werden, der jeweilig geringere Widerstand kommt in Betracht.

Für unser Gleis ist bei einer Schwellenlänge von 2.5 m, Schwellenhöhe von 0.15 m und einem Schwellenabstand von 0.77 m bei 17 Stück 0.25 m breiten Schwellen der passive Schotterdruck

$$d_{\text{kg}} = \frac{1}{2} \cdot 1600 \times 0.15^2 \times 2.50 \times \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right),$$

$$d_{\text{kg}} = 45 \cdot \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right),$$

wenn φ der natürliche Böschungswinkel ist.

Nach der „Hütte“ liegt der Böschungswinkel innerhalb 35° und 40° . Ich glaube jedoch, annehmen zu dürfen, daß die Grenzen zwischen rundem und scharfkantigem Schotter 35° und 45° sind, da jeder scharfkantige Schotter in 1 : 1 Böschung dauernd erhalten werden kann. Für diese äußersten Werte ist

$$\text{tg}^2 \left(45 + \frac{35}{2} \right) = 3.7,$$

$$\text{tg}^2 \left(45 + \frac{45}{2} \right) = 5.8,$$

dies gibt für eine Schwelle einen passiven Schotterdruck von

$$d_t = 45 \times 3.7 = 166.5 \text{ kg für Flußschotter,}$$

$$d_s = 45 \times 5.8 = 261 \text{ kg für Schlägelschotter.}$$

Wird dagegen der Schotterkörper zwischen zwei benachbarten Schwellen verschoben, so ist bei einem Schwellenabstand von 77 cm von einer Schwelle folgender Widerstand zu überwinden:

$$0.52 \times 0.15 \times 1600 \times 2.50 = 312.5 \text{ kg,}$$

wenn ich den Reibungskoeffizienten von Schotter auf Schotter mit 1 annehme. Die zur Überwindung des passiven Schotterdruckes erforderliche Kraft ist kleiner als die zur Verschiebung des Schotters benötigte, bei Mittelschwellen muß man also den passiven Schotterdruck berücksichtigen.

Unter Zugrundelegung dieser Werte für die Reibung der Schwellen auf dem Schotter und für den Widerstand des Schotterbettes erhalte ich bei Festhaltung aller Schwellen folgende Widerstände.

Das Gleisstück ist unbelastet.

Im Flußschotter:

$$W_{3,t} = 2700 \times 0.46 + (17 \times 167) = 3081 \text{ kg.}$$

Im Schlägelschotter:

$$W_{3,s} = 2700 \times 0.60 + (17 \times 261) = 6057 \text{ kg,}$$

wobei 2700 kg das Gewicht des Gleises samt den Schwellen ist.

Das Gleisstück ist von der Maschine belastet.

Im Flußschotter:

$$W_{4,t} = 68.400 \times 0.46 + (17 \times 167) = 34.303 \text{ kg.}$$

Im Schlägelschotter:

$$W_{4,s} = 68.400 \times 0.60 + (17 \times 261) = 45.477 \text{ kg.}$$

Die Werte für Flußschotter und Schlägelschotter ergeben, daß der Widerstand im Schlägelschotter bei dem unbelasteten Gleis um ungefähr 30, bei dem von der Maschine belasteten sogar um 40% größer sein kann als der Widerstand im runden Grubenschotter. Die Verwendung von scharfkantigem Schotter erhöht also den Widerstand des Gleises gegen das Wandern.

Um einen Überblick über die bisher dargelegten Ergebnisse zu erlangen, sei das Wesentlichste im folgenden kurz zusammengefaßt:

Von den die Schienenwanderung verursachenden Kräften sind die Stöße beim Befahren der Stoßstücke, das Bremsen der Räder und die Zugkraft der Maschine von größtem Einflusse; bei der Fahrt im Bogen kommt noch die Stoßwirkung gegen die Außenschiene in Betracht. Alle Kräfte treten unter der Maschine am heftigsten auf, nicht nur der hohen Belastung wegen, sondern auch aus

dem Grunde, weil die Maschine stets an der Spitze des Zuges fährt.

Die Kräfte erreichen ihre Höchstwerte zu verschiedenen Augenblicken. Die Stöße beim Befahren der Stoßlücken erreichen ihr Maximum in wagrechten oder nur schwach geneigten mit großen Geschwindigkeiten befahrenen Strecken, die ebenfalls in der Fahrtrichtung wirkende Bremskraft dagegen bei der Talfahrt im großen Gefälle und bei Stationseinfahrten. Die Zugkraft der Maschine, welche die Schienen nach rückwärts verschiebt, erreicht ihren Höchstwert bei voller Ausnützung der Adhäsion bei der Bewältigung großer Steigungen. Aus dem verschiedenartigen Eingreifen dieser Kräfte kann man zu folgendem Schlusse gelangen:

In doppelgleisigen Bahnen, bei welchen also jeder Strang nur in einer Richtung befahren wird, wandert das talwärts oder in der Ebene befahrene Gleis stets in der Fahrtrichtung. Das bergwärts befahrene wandert bis zu einer Steigung von 5 bis 8‰ ebenfalls in der Fahrtrichtung, bei größeren Steigungen aber entgegen der Fahrt, in der Richtung des Gefälles.

Bei eingleisigen Bahnen ist die Wanderung nur bei Neigungen größer als 5‰ (größer als das Bremsgefälle) bestimmt, sie ist durch die Richtung des Gefälles gegeben. In der Horizontalen ist die Richtung des Wanderns nicht vorher bestimmbar, bei kleinen Neigungen kann die Gefällsrichtung ausschlaggebend sein, doch können dieselben Schienen auch bergwärts verschoben werden. Das Überwiegen der in einer Richtung geförderten Last ist darauf einflußnehmend. In den Bögen ist die Richtung der Wanderung überall der Geraden entsprechend; bei Bahnen mit großen Geschwindigkeiten kann noch ein Voreilen des Außenstranges, bei langsamen befahrenen Bergstrecken ein Voreilen des Innenstranges hinzukommen.

Ein Vergleich der Kräfte und Widerstände ergibt weiters, daß das mit den gewöhnlichen Befestigungsmitteln ausgestattete Gleis gegenüber der Bremswirkung, der Adhäsion und den Stößen beim Befahren der Stoßlücken zu widerstandsschwach ist, um Längsverschiebungen zu verhindern, besonders deshalb, weil all diese Kräfte durch weitere gleichgerichtete vergrößert werden können. Gestaltet man das Gleis so aus, daß alle Schwellen mit der Schiene fest verbunden werden, so wächst die Widerstandskraft des ganzen Gleises um das zehn- bis zwanzigfache des unbelasteten und um das dreifache des belasteten Gleises. Eine derartige große, durch Festhaltung sämtlicher Schwellen erreichbare Widerstandskraft ist aber für die Praxis nicht erforderlich. Da die Festhaltung durch Anwendung besonderer Konstruktionen bedeutende Auslagen bedingt, muß das Bestrebender Bahnverwaltung dahingehen, die Verstärkung des Gleises nur auf das notwendigste Maß zu beschränken. Über die Wahl der zu verwendenden Konstruktion mag der folgende Abschnitt Anhaltspunkte geben.

(Schluß folgt)

Spiralarmierung in der Druckzone ungleichartig beanspruchter Betonquerschnitte.

Von Ing. Robert Adam, Assistent an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Wenn auch bisher das Anwendungsgebiet des „umschnürten Betons“ vornehmlich auf Ständer und Säulen sich erstreckte, so muß doch auf Grund des Versuches und der Anwendungen Considères, des Erfinders von „umschnürtem Beton“ — *béton fretté* — als auch der vereinzelt Ausführungen anderer die Brauchbarkeit der Spiralarmierung bei Konstruktionsteilen, die auf Biegung, mit oder ohne Achsialkraft, beansprucht sind, anerkannt werden.

Besonders bei stark belasteten Bögen und Gewölben wird sich in der Umgebung der Bruchfugen, bei Einspannung demnach auch beim Kämpfer, eine Umschnürung des Betons der Druckzone als vorteilhaft erweisen. Dadurch können nicht nur plumpe Ausmaße vermieden, sondern auch die durch unberechenbare Änderungen des Spannungszustandes der Bruchfugen sich ergebenden Gefahren verringert werden. Aber auch bei eingespannten und durchlaufenden Balkenträgern — mit oder ohne Platte — wird durch derartige Spiraleinlagen an den Auflagerstellen die Widerstandsfähigkeit des Druckquerschnittes gegenüber dem negativen Stützenmoment bedeutend erhöht, wodurch größere spezifische Druckspannungen zulässig werden als bei nicht umschnürtem Beton und daher auch die sonst stets unausgenützten, aber nicht entbehrlichen Längseisen der Druckzone größere Beanspruchungen erfahren. Außerdem können die bei großen Stützenreaktionen infolge der bedeutenden Querkraft und des negativen Moments erforderlichen großen Anschlußprismen — der Höhe nach — kleiner gehalten werden, da nebst den höheren Normalspannungen auch größere vertikale Schubspannungen zulässig erscheinen.

Auf die Frage nun, wie die Umschnürung der Druckzone in der Rechnung berücksichtigt werden darf, findet sich dermalen in keiner Vorschrift eine Antwort. Die einzige Stelle in den amtlichen Vorschriften Österreichs v. J. 1907, die hier in Frage kommen könnte (§ 5, Abschnitt 6), besagt, daß „bei exzentrischem Lastangriff die schraubenförmigen Quereinlagen zur Ermittlung der vom Biegemoment herrührenden Spannungen nicht zu berücksichtigen sind.“

Diese Vorschrift kann nur für solche Umschnürungen, welche über die ganze Querschnittsfläche gehen, Gültigkeit haben; in der Zugzone wäre natürlich eine Spiralarmierung wertlos.

Es soll nun die Spannungsermittlung bei Berücksichtigung der Umschnürung des gedrückten Betons unter verschiedenen Annahmen in Vorschlag gebracht werden.

1. Im Sinne der österreichischen Vorschriften könnte die Überprüfung derartiger Querschnitte, in welchen sowohl Zug- als Druckspannungen auftreten, etwa so geschehen, daß die aus der gewöhnlichen Berechnung resultierende Betonrandpressung, entsprechend dem Verhältnis des vorschriftsmäßig vergrößerten (ideellen) Druckquerschnittes ohne Umschnürung zu dem mit Umschnürung, reduziert wird. Es wäre demnach die Betondruckspannung mit Rücksicht auf die Spiraleinlage:

$$\sigma_{bd}^s = \frac{b \cdot x + \nu \cdot F_e'}{b \cdot x + \nu \cdot F_e' + 2 \nu \cdot F_s} \cdot \sigma_{bd} = \frac{F_1 d}{F_{1s} d} \cdot \sigma_{bd};$$

($\nu = \frac{E_e}{E_{bd}} = 15$; F_s Bedeutung wie in der Vorschrift; b , x , F_e' siehe Abb.)

Wenn, was meist der Fall sein wird, die Druckzone wesentlich größer als die Umschnürungszone ist, so könnte die Reduktion von σ_{bd} derart erfolgen, daß sich der Reduktionskoeffizient auf die umschnürte Betonfläche allein bezieht, also nicht auf die ganze Druckzone:

$$\sigma_{bd}^s = \frac{f_i}{f_{is}} \cdot \sigma_{bd};$$

die Höhe von f_i wäre dabei entsprechend dem Wirkungskreis der Umschnürung mit dem um etwa ein Fünftel vergrößerten Spiraldurchmesser anzunehmen. Hierbei könnten die einen hohen Sicherheitsgrad verbürgenden gleichen Beschränkungen wie für Stützen gelten, daß nämlich

$$\varphi = \frac{F_{1d}}{F_{1sd}} \left(\text{bezw. } \frac{f_1}{f_{1s}} \right) \geq \frac{1}{1.4} = 0.714$$

und

$$\psi = \frac{F_{2d}}{F_{2sd}} \left(\text{bezw. } \frac{f_2}{f_{2s}} \right) \geq \frac{1}{1.9} = 0.526^*)$$

ist und im Gegenfalle der kleinere dieser beiden Grenzwerte in Rechnung gestellt wird; ferner daß die Ganghöhe der Schraubenwindungen höchstens ein Fünftel des Durchmessers des wie oben anzunehmenden Wirkungskreises der Umschnürung betrage. Hingegen dürfte es geboten scheinen, damit nicht im Bruchstadium eine eventuelle Rissebildung an der Übergangsstelle vom umschnürten zum nicht-umschnürten Beton (Übergang in normaler Richtung zur Trägerachse) Anlaß zur Zerstörung gibt, nur Spiralen mit großer Ganghöhe (von ca. 6 cm aufwärts) anzuwenden, was für den Zusammenhang und auch für das Einstampfen des Betons besser ist.

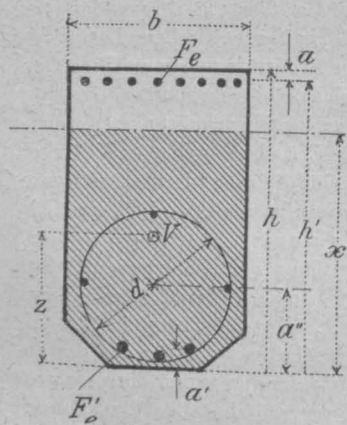
2. Bei demselben Ergebnisse könnte vielleicht sinnvoller auch die zulässige Betondruckspannung s_{bd} auf dieselbe Art erhöht und mit der ohne Berücksichtigung der Umschnürung berechneten Randspannung verglichen werden:

$$s_{bd}^* = \frac{f_{1s}}{f_1} \cdot s_{bd};$$

dabei könnten dieselben Grenzbestimmungen gelten.

3. Eine weitere Berechnungsart könnte bereits bei Ermittlung der Nulllinienlage und des Trägheitsmomentes das, statt der Spiralarmierung gedachte Längseisen F_s berücksichtigen. Dadurch ergäbe sich, wie es tatsächlich der, der Rechnung zugrunde liegenden Phase II (Beton der Zugzone gerissen) und dem folgenden Bruchstadium (Phase III) besser entspricht, für den Querschnitt mit Umschnürung eine andere Lage der Nulllinie und ein größeres Trägheitsmoment als für den ohne dieselbe.

Um dies zu erreichen, möchte ich die folgende, durch Versuche erst zu rechtfertigende Berechnungsart in Vorschlag bringen, bei welcher ein ideeller Eisenquerschnitt F_s (vielleicht gleich gebildet dem sonstigen F_s) am Spirallumfang gleichmäßig verteilt angenommen wird.



a) Für Biegung ohne Achsialkraft folgt x aus der Gleichung der statischen Flächenmomente:

$$S_{bd} + v S_{ed} + 2 v S_s = v S_{ez};$$

$$\frac{1}{2} b x^2 + v F_e' (x - a') + 2 v F_s (x - a'') = v F_e (h' - x);$$

daraus:

$$x = \frac{1}{b} \left[-v (F_e + 2 F_s + F_e') + \sqrt{v^2 (F_e + 2 F_s + F_e')^2 + 2 v b (F_e h' + 2 F_s a'' + F_e' a')} \right];$$

mit den Bezeichnungen: $\frac{v F_e}{b} = \lambda; \frac{v F_e'}{b} = \lambda'; \frac{2 v F_s}{b} = \lambda''$

folgt: $x = (\lambda + \lambda' + \lambda'') \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \lambda h' + \lambda' a' + \lambda'' a''}{(\lambda + \lambda' + \lambda'')^2}} \right]$

Das Trägheitsmoment der wirksamen Querschnittsteile bezüglich der x -Achse ergibt sich, wenn das gedachte Längseisen F_s am Umfang des Spiralkreises verteilt angenommen wird, mit

$$J_{1s} = \frac{1}{3} b x^3 + v F_e' (x - a')^2 + 2 v F_s \left[\frac{d^2}{16} + (x - a'')^2 \right] + v F_e (h' - x)^2.$$

b) Für Biegung mit Achsialkraft folgt aus den Gleichgewichtsbedingungen für die inneren und äußeren Kräfte, wenn z der Abstand des Angriffspunktes der Normalkraft von der Druckkante ist:

$$x - z = \frac{x J_1}{x S_1}$$

und mit Einsetzung des obigen Ausdruckes für $x J_1$ und für

$$x S_1 = \frac{1}{2} b x^2 + v F_e' (x - a') + 2 v F_s (x - a'') - v F_e (h' - x)$$

ergibt sich die kubische Gleichung:

$$-\frac{1}{6} b x^3 + \frac{1}{2} b z x^2 + v [F_e' (z - h') + F_e' (z - a') + 2 F_s (z - a'')] x = v [F_e' h' (z - h') + F_e' a' (z - a') + 2 F_s [a'' (z - a'') - \frac{a^2}{16}]]$$

aus der das x und mit diesem dann, wie oben, das $x J_{1s}$ gefunden wird; schließlich findet man hiemit:

$$\sigma_{bd}^* = \frac{N \cdot x (x - z)}{x J_{1s}} \leq s_{bd}.$$

Welche von diesen Rechnungsweisen für die Verhältnisse in der Praxis hinreicht, und ob nicht dabei weitere Grenzen als die für Stützen in den Vorschriften enthaltenen zulässig erscheinen, müßte durch spezielle Versuche festgestellt werden; durch solche wäre auch die Erhöhung der Schubfestigkeit in spiralarmierten Querschnitten klarzulegen.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Bodenkultur.

Kulturtechnik. Die Zeitschrift „Der Kulturtechniker“ 1908 Nr. 4, bringt Aufsätze über: Entwässerung, Grundwasser, Moor- und Umlandkultur, landwirtschaftliche Verwertung städtischer Abfallstoffe, Wasserversorgung, kulturtechnisches Organisations- und Erziehungswesen, kulturtechnisches Bau- und Maschinenwesen u. a. m. In letzterer Beziehung verweisen wir auf die kurze Beschreibung einer Schlagpresse zur Herstellung von Drainröhren. Die vorbezogene Nummer obiger Zeitschrift enthält auch einen ausführlich gehaltenen Beitrag zur Frage des kulturtechnisch-pedologischen Versuchswesens.

Gletscherkunde. Die „Zeitschrift für Gletscherkunde“, Oktoberheft 1908, enthält Abhandlungen über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel, über die Methode der Bestimmung der Gletscherenden, über die Entstehung der Inntalerrassen u. a. m. Kleinere Mitteilungen beziehen sich auf Wärmeleitung des Schnees, Wärmestrahlung einer Schneedecke, Vorrücken der Gletscher im südlichen Norwegen usw.

Die Rolle des Forstwesens in der Wirtschaft und Technik Österreichs. Aus der Inaugurationsrede des Rektors der Hochschule für Bodenkultur, o. ö. Professor Julius Marchet. Österreichs Boden ist zirka zu einem Drittel mit Wald bedeckt (rund 9.8 Millionen Hektar). Die Gesamtproduktion wird auf ungefähr 30 Millionen Festkubikmeter Holz geschätzt, von welchen etwa je die Hälfte auf Nutzholz und Brennholz entfällt. Auf diese Produktion wirkt zunächst stärkend die Technik des Weltverkehrs insofern zurück, als die Verkehrsanstalten selbst bedeutende Holzkonsumenten sind. Es wird in dieser Richtung auf die Länge der österreichischen Eisenbahnlinien (zirka 20.000 km) und Telegraphenlinien (zirka 40.000 km) und ihren Holzkonsum verwiesen. Von Bedeutung für die Stärkung der Holzproduktion ist weiters die Entwicklung des Transportes im Walde, wodurch sich die innige Beziehung zwischen Forstwirtschaft und Technik ergibt. Eine weitere Wechselwirkung besteht zwischen Holzreichtum und Industrie eines Landes. In dieser Richtung wird zunächst auf die Belebung der Maschinenindustrie, Sägeindustrie durch die Holzproduktion verwiesen. Eine zweite, hochentwickelte, Rohholz in großen Massen verarbeitende Industrie ist die Zellulose- und Holzstofffabrikation. Hervorragend ist ferner die Zündhölchenindustrie und nicht minder die Bugholzmöbelindustrie. Zu den umfangreichsten Verwendungen des Holzes zählt jene im Baugewerbe. Sollte es gelingen, auf dem Gebiete der Holzimprägnierung weitere Erfolge zu erzielen, so wird das Holz infolge seiner vielfach unersetzlichen technischen Eigenschaften auch in Zukunft das hervorragende Material des Hochhauses bleiben, welches es bisher ist. Nicht unerwähnt bleibt die mit der Holzproduktion im Zusammenhange stehende Hausindustrie, Spielwaren-, Spaltwaren-, Schnitzerei-, Drechslerei- und Instrumentenindustrie. Groß ist auch die Bedeutung des Holzes als Handelsartikel. Im Jahre 1907 betrug der Wert der gesamten Holzeinfuhr rund 25.4 Millionen, jener der Ausfuhr 263.1 Millionen Kronen; somit war der Holzhandel des österr.-ungar. Zollgebietes mit 238 Millionen aktiv. Die Rede des Rektors schloß mit dem Wunsche, daß sich die Forstwirtschaft Österreichs durch Steigerung ihrer Intensität erhalte, befestige und dadurch auch in weiteren Kreisen jene Anerkennung und Wertschätzung erringe, die sie ihrer Bedeutung nach verdient.

*) Die Bezeichnungen stimmen mit den im Werk von Haberkalt und Postvanschitz: „Tragwerke aus Beton-Eisen“, Wien 1908, eingeführten überein.

Land- und forstwirtschaftliche Maschinen und Geräte. Campbells Untergrundpacker. Dieses neue Gerät, welches in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1909, Nr. 2, kurze Beschreibung findet, wird vielleicht in absehbarer Zeit neben Pflug und Egge eine große Rolle in der Bodenbearbeitung spielen. Der Erfinder, Professor Campbell in Lincoln, Nebraska, Nordamerika, weist darauf hin, daß durch das Pflügen die Kapillarität des Bodens gewissermaßen unterbrochen wird, welcher Übelstand sich durch nachträgliches Walzen nicht beseitigen läßt. In ausgezeichnete Weise arbeitet aber das in Rede stehende Gerät, welches den Boden derart bearbeitet, daß eine feste, bis in den unteren Teil der Pflugfurche durch- und durch kompakte Schichte entsteht.

Streu- und Strohschneider. Über die Arten der in Anwendung stehenden Strohschneidemaschinen und über ihre Leistungsfähigkeit gibt eine Notiz der obgenannten Zeitschrift 1909, Nr. 3, Auskunft.

Holzverladewinde. Eine praktische Verladewinde, die sich durch einfache Konstruktion, leichte Handhabung und große Zugkraft auszeichnet, ist kurz beschrieben in der „Österreichischen Forst- und Jagdzeitung“ 1909, Nr. 2. Besonders eignet sich diese Winde für das Aufladen von Langholz im Walde, wobei sie ein sicheres, leichtes und schnelles Arbeiten ermöglicht.

Apparat zur Untersuchung über die Dickenwachstumenergie der Waldbäume. Dieser Apparat, eine Erfindung des kürzlich verstorbenen Leiters der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn, Hofrat Josef Friedrich, findet sich im „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen“, 1908, 12. Heft, beschrieben. Die Konstruktion ist derart, daß der auf den Holzkörper mit Hilfe einer Spiralfeder ausgeübte Druck, vermindert um die Wachstumenergie des Stammes, genau graphisch verzeichnet wird. Bei bekanntem Drucke ist dann diese letztere zu beurteilen.

Kalkstreuapparat. Ein billiger derartiger Apparat, der am Hinterende eines gewöhnlichen Wirtschaftswagens befestigt werden kann und den Antrieb durch die Umdrehung der Fahrräder erhält, findet sich kurz beschrieben in der „Landwirtschaftlichen Zeitschrift“, 1909, Nr. 1.

Patent-Verschullattenrost. Ein neues Gerät, das zum Verschulen junger Waldpflanzen vorteilhaft zu verwenden ist, findet sich in der „Österr. Forst- und Jagdzeitung“ 1909, Nr. 3, seinem Wesen und seiner Verwendung nach erläutert.

Fiedlers Patent-Milchfilter. Eine Milchreinigungsverfahren mit höchstem Reinigungseffekt, die sich als eine wesentliche Verbesserung des sogenannten Fiedler-Filter darstellt, ist unter dem obigen Namen in jüngster Zeit konstruiert worden. Die wesentlichste Verbesserung soll darin bestehen, daß die horizontalen Filterflächen durch schräggehende ersetzt wurden. Hierüber ist näheres zu finden in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1909, Nr. 5. Diese Zeitschrift enthält übrigens auch einen längeren Artikel über die Verwendung von Dampfängpflügen.

Reihensäemaschine „Agricola“. Diese neue Säemaschinen, welche alle Samengattungen in verschiedenen Mengen, vom kleinsten Raps bis zur großen Pferdefutterbohne, ohne Auswechslung der Trieb- oder Säeräder, auf Berg und Ebene vollkommen gleichmäßig sät, eine Beschädigung des Samens gänzlich ausschließt, durch Stoß, Ruck oder Fahrgeschwindigkeit keinem nachteiligen Einflusse unterworfen ist, in allen Teilen kräftigst gebaut erscheint und dabei dennoch geringe Zugkraft erfordert, ist in der „Landwirtschaftlichen Zeitschrift“ 1909, Nr. 2, als besonders empfehlenswert bezeichnet und kurz beschrieben.

Zugvorrichtung „Gransovia“ an Mähmaschinen. Um die Deichsel der Mähmaschinen zur Verringerung des Druckes auf die Zugtiere anzuheben, greift der Zug unterhalb der Achse an, während die Deichsel über der Achse befestigt ist. Die Größe des Anhebens, um sowohl die Last abzunehmen als auch ein Schlagen nach oben zu verhüten, richtet sich nach verschiedenen Umständen, besonders nach der Größe der Zugtiere. Eine diesbezügliche sehr praktische, in neuester Zeit getroffene besondere Einrichtung, die obenstehenden Namen führt, ist in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1909, Nr. 7, beschrieben und bildlich dargestellt.

Karstaufforstung. Über die Tätigkeit der Karstaufforstungskommission für das Karstgebiet des Herzogtums Krain im Jahre 1907 enthält das „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen“ 1908, Nr. 12, ausführlichen Bericht. Von Interesse ist ein Ausweis über die Geldgebarung dieser Kommission von ihrem Bestande bis Ende 1907. Es wurden im ganzen bereits K 510.104-20 verausgabt. Die Erwerbung von Grundstücken spielt dabei eine untergeordnete Rolle, K 2621-60.

Die Bedeutung der photographischen Meßkunst. Die Verwendung dieser Meßkunst im Dienste der Bodenkultur, namentlich bei Aufnahmen im Hochgebirge, wird sicherlich immer mehr an Ausbreitung gewinnen. Der gegenwärtige Rektor der Technischen Hochschule in Wien, Prof. Eduard Doležal, hat in seiner Inaugurationsrede die Bedeutung dieser Meßkunst eingehend gewürdigt. Wir empfehlen die Durchsicht dieser Rede.

Torfstreu-Klosett. Eine kurze Beschreibung dieses Klosetts, welches dort sehr viele Vorteile bringt, wo keine Kanalisation vorhanden ist, also auf dem flachen Lande, oder auch dort, wo auf die

Verwertung des Abortdüngers Wert gelegt wird, findet sich beschrieben in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1909, Nr. 4.

Alpstallungen. Alpstallungen bilden verhältnismäßig kostspielige Objekte, deren man jedoch unbedingt bedarf. Insbesondere sind Schlafkammern und Wirtschaftsräume für das Personal, Lokalitäten zur Unterbringung und Verarbeitung von Milch, Räumlichkeiten zur Einlagerung von Futtermitteln usw. erforderlich. Derartige Anlagen dürfen nicht in allzu primitiver Weise errichtet werden, weil sie dann ihren Zweck nicht erfüllen würden. Unter Hinweis auf ein diesbezüglich kürzlich erschienenenes Werk, betitelt: „Die zweckmäßigste Bauart von Rinderstallungen und Düngerstätten im Tal und auf der Alpe“ von A. Schwarz und P. Schuppli, werden in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1909, Nr. 6, mehrere Abbildungen dieses Werkes, insbesondere aber auch das Projekt für eine größere Alpstallung wiedergegeben.

Wang

Tunnelbau.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauern-Tunnels (lang 8526 m) am Schlusse des Monats März 1909.

| Art der Leistung (Längen in Metern) | Nord | Süd |
|---|----------------------------------|-----|
| 1. Sohlstollen | Am 21. Juli 1907 durchgeschlagen | |
| 2. Firststollen | vollendet | |
| 3. Vollausbruch | vollendet | |
| 4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes | vollendet | |
| 5. Sohlengewölbe | vollendet | |
| 6. Kanal | vollendet | |
| 7. Tunnelröhre vollendet | vollendet | |

Die im Tunnel noch zu leistenden Arbeiten beschränken sich auf kleine Ausbesserungen, die Vollschotterung des zweiten Gleises und die Kabellegung. Diese Zusammenstellung wird daher nicht weiter erscheinen.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 13.735 m) der Berner Alpenbahn (Bern – Simplon) am 31. März 1909.

| | Nord- seite Kander- steg | Süd- seite Goppen- stein | Total beider- seitig |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Länge des Sohlstollens am 28. Februar . . m | 1.412 | 3.359 | 4.771 |
| „ „ „ 31. März . . m | 1.654 | 3.479 | 5.133 |
| Geleistete Länge des Sohlstollens im März m | 242 | 120 | 362 |
| Arbeitschichten außerhalb des Tunnels | 8.022 | 9.956 | 17.978 |
| „ „ im Tunnel | 15.307 | 36.254 | 51.561 |
| „ „ total | 23.329 | 46.210 | 69.539 |
| Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels | 263 | 326 | 589 |
| Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel | 510 | 1.168 | 1.678 |
| „ „ „ total | 773 | 1.494 | 2.267 |
| Gesteintemperatur vor Ort °C | 10-5 | 27 | — |
| Erschlossene Wassermenge l/Sek. | 75 | 40 | — |

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite: Der Sohlstollen wurde im oberen Malm vorgetrieben. Das Streichen der Schichten ist N 10 bis 20°. Das Fallen ist sehr wechselnd, vorwiegend schwach nördlich. Es wurden mit durchschnittlich vier Meyersche Perkussionsbohrmaschinen im Gange 242 m aufgeföhren, was einen mittleren Fortschritt von 8-07 m pro Arbeitstag ergibt. Am 21. März fand eine Achskontrolle mit Längenmessung durch Prof. Bäschlin statt. Bohrloch I im Gasterntal bei Km 2-700 erreichte am Ende des Monats eine Tiefe von 202 m, Bohrloch II bei Km 2-870 eine solche von 147 m.

Südseite: Das erschlossene Gestein bestand aus metamorphen, kalkigen und tonigen Sedimenten der Juraformation. Das Streichen der Schichten bewegt sich zwischen N 65° und N 95°, das Fallen zwischen 45 und 60° S. Auf der Strecke Km 3-411 bis 3-418 wurden zwei stärkere und zwei schwächere Quellen angeschnitten. Es wurden bei vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Gange 120 m erbohrt, was einem mittleren Fortschritte von 3-87 m pro Arbeitstag entspricht.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 19. Jänner 1909.

Der Obmann Professor Budau eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und erteilt nach Erledigung einiger geschäftlicher Mitteilungen das Wort an Dozent Dr. Ing. Alfons Leon zu seinem Vortrag: „Zur Architektur der Bau- und Maschinenkonstruktionen.“

Wir entnehmen diesem Vortrage, der, von zahlreichen Lichtbildern begleitet, lebhaftes Interesse der Versammlung erweckte, aus den eigenen Aufzeichnungen des Vortragenden folgendes:

„Wenn wir das Wort ‚Architektur‘ hören, erscheinen prächtige Bauwerke vor unseren Augen, die der freien, schöpferischen Phantasie gottbegnadeter Menschen entspringen, einen harmonischen, wohlgefälligen Anblick bieten. Bestimmte Motive und Zusammenstellungen derselben schreiben wir als gesetzmäßig zusammengehörig einer einheitlichen künstlerischen Auffassung zu und nennen sie Baustile. Die Elemente der Architektur sind teils physikalischen Erscheinungen entnommen, wie die Wellenlinie, teils der organisierten und organischen Welt, wie Kristall-, Blatt- und Tierformen, und deuten keinerlei statische Zwecke an, wohl aber der durch sie geschmückte Bauteil. Eine Säule als solche hat ja zumeist die Funktion als tragender Teil, ihre Form als Karyatide ist nicht statisch bedingt. Die obere Verbreiterung eines Pfeilers, der Echinus, der das verbindende Glied bildet zwischen dem stützenden Säulenschaft und dem drückenden Gebälk, entspricht wohl einem technischen Gedanken, seine Ausführung in einer bestimmten Art, zum Beispiel als Würfel-, Lotos-, Kelchkapitäl oder mit dem üppigen Blattwerk des korinthischen Stiles hat seine Berechtigung in anderen als statischen Gesichtspunkten und nur die Aufgabe, das Schönheitsgefühl des Beschauers zu erwecken. Mit derartigen malerischen, um nicht zu sagen, künstlichen Architekturelementen hat sich der Maschinenbauer kaum zu befassen, wenn sie freilich in jetzt überwundenen Zeiten Gegenstand eifriger Pflege waren. Wenn trotzdem der Fachmann bei Betrachtung einer ausgereiften Maschine, eines feingegliederten Fachwerkes von Gefühlen erfaßt wird, die er von ästhetischen vielleicht nur dem Grade nach zu unterscheiden vermag, so geschieht dies um so eher und vollständiger, je mehr jeder Bauteil und jedes Bauelement seinen Zweck vollkommen erfüllt. Eine Maschine erscheint wohl dann am schönsten, wenn bei sonst gleichen äußeren Verhältnissen, zum Beispiel gleichem Konstruktionsmaterial und gleichem Brennstoff usw., nichts mehr an ihr zu verbessern ist. Neue Maschinen gleicher Art erscheinen uns immer schöner als die alten (natürlich abgesehen von der edlen Patina), weil man sie abgeändert hat in Betracht einer Verbesserung, die sowohl darin bestehen kann, daß man auf neue Beziehungen Rücksicht nimmt oder eine alte übernommene, aber nicht mehr gerechtfertigte Rücksicht aufgibt. Diese Art der Architektur ist eine den sachlichen Anforderungen entsprechende, natürliche, eine Zweckgestaltung. Und wie ein neuer Stil auch heftige Gegensätze nur ihrem Konstrukteur bekannt sind, zunächst nicht von allen Fachgenossen verstanden werden und sie daher auch nicht entzücken. Wenn ich also heute das Wort ‚Architektur‘ benütze, so geschieht es nicht im Sinne eines Baustiles, der, historisch geworden, oder als Ausfluß eines ganz bestimmten Leben- und Kulturzustandes an Zeit, Ort und Volk gebunden vor uns steht, sondern in dem gewiß auch gebräuchlichen Sinne des Aufbaues, wie man ja auch von der Architektur des Knochens, des Pflanzenskelettes spricht, wobei es mir natürlich ferne steht, etwa die natürliche und die malerische Architektur (in unserem Sinne) einander gegenüberstellen oder gar gegenseitig abwerten zu wollen.“

Die Architektur eines Konstruktionsteiles — dies der eigentliche Gegenstand meiner Worte — äußert sich in seinen wechselnden Abmessungen und Formen. Da nun die Bau- und Maschinenteile zumeist die Aufgabe haben, äußere Kräfte aufzunehmen und zu übertragen, so müssen sie statisch möglichst vollkommen sein. Diese Formgebung hat schon eine jahrhundertlange Entwicklung; sie beruht auf unbewußter Eingebung und bewußter Erfahrung, und Sie, meine geehrten Herren, dürfen daher nicht erwarten, daß meine Auseinandersetzungen zu überraschenden Ergebnissen führen werden. Mit Ausnahme einiger Ziffernwerte, die vielleicht nicht allgemein bekannt sind, werden wir schließlich nur auf Dinge kommen, die jedem Konstrukteur längst im Blute sitzen. Die Architektur der Konstruktionsteile hat also vor allem die Theorie der Querschnittsänderungen, Querschnittsübergänge, Querschnittsverletzungen, Lochungen und sonstigen örtlichen Materialentnahmen zur Befestigung und Aneinanderfügung der Bauteile zu umfassen.“

Der Vortragende erläutert nun die Spannungsverteilung bei Querschnittsänderungen von Säulen. Er bespricht dann die Wirkungen von Kerben, Tellen und Lochungen; von kugeligen und anders geformten Blasen im Innern eines elastischen Körpers und macht darauf aufmerksam, daß auch Querschnittsverbreiterungen sehr schädliche Wirkungen haben. „Von dieser Theorie der Querschnittsänderungen und örtlichen Materialentnahmen führt unmittelbar eine Brücke zur Theorie der Verbundkörper und der Spannungstörungen durch

Material-Inhomogenitäten.“ Der Sprecher führt die Wirkung einer starren Kerbe, starren Telle, von zylindrischen und kugeligen Einschlüssen vor und zeichnet das allgemeine Spannungsbild für einen weichen und für einen harten Einschuß an die Tafel. Nach Aufstellung des Satzes, daß Materialinhomogenitäten, gleichgültig, ob sie härter oder weicher sind als die Grundsubstanz, stets die Festigkeit des Materiales verringern, kommt er auf einige anomale Ergebnisse der Theorie zu sprechen. „Solche Dinge findet man auch in anderen Gebieten der technischen Mechanik. Man kann ein Raumfachwerk durch den Einbau eines Stabes schwächen; man kann statisch unbestimmte Systeme verderben, indem man einen Stab stärker macht als es der Stabkraft entspricht. Bei den Anschlüssen von Querträgern an die Hauptträger können dadurch gefährliche örtliche Spannungen und durch den ersten Riß Kerbenwirkungen entstehen, wenn man es unterläßt, die Knotenbleche der Spannungsverteilung entsprechend zuzuschneiden. Solche überflüssige Lappen sind also nicht nur unschön, sondern auch statisch schädlich.“ Der Redner bespricht nun die Anomalien der Widerstandsmomente, auf die Gustav Kirsch, Kliever u. a. hingewiesen haben, und deren mögliche Rückwirkung auf die Knicktheorie.

Dr. Leon führt zur tatsächlichen Erhärtung der Theorien eine Reihe von Pyritkonkretionen vor, die sich in Kalksteinquadern vorfanden und die Ursache eines großen Bauunglückes waren. Je spröder die Körper sind, desto größer die Spannungstörungen bei plötzlichen Querschnittsänderungen. Eisen zeigt vermöge seiner wunderbaren Eigenschaft des Streckens nur bei Beanspruchung auf Schwingungsfestigkeit die gefährlichen Wirkungen auf Inhomogenitäten und Querschnittübergänge.

Die Lichtbilder zeigen alte und moderne Maschinen, Spannungsdiagramme, die an Glas, Hartgummi, verschiedenen Eisensorten, Marmor, Zement, Holz und anderen Materialien gewonnenen Versuchsergebnisse, anomale Querschnitte verschiedenster Art. Zum Schluß streift der Vortragende die Schutzvorrichtungen der Pflanzen gegen zu große Spannungserhöhungen durch die klammerartige Ausbildung einzelner Verfestigungszellen.

Der Obmann:
Prof. Ing. A. Budau

Der Schriftführer:
Ing. A. Fieber

Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 22. Februar 1909.

Nach geschäftlichen Mitteilungen von geringer Bedeutung bittet der vorsitzende Obmann Se. Magnifizenz, Rektor der Hochschule für Bodenkultur, Prof. Ing. Julius Marchet, den angekündigten Vortrag über „die wirtschaftliche Bedeutung des Forstwesens in Österreich“ zu halten.

Se. Magnifizenz bespricht zunächst an Hand der anbei reproduzierten Tabelle die Stellung Österreichs unter den holzreichen Staaten. In den einzelnen Kronländern schwanken Bewaldung und Produktion ganz außerordentlich. Von 48% Waldland in Steiermark bis zu 25-60% in Galizien. Wie das überraschende Beispiel „Galizien“ zeigt, ist indessen die absolute Bewaldung eines Landes für die Rolle seiner Forstwirtschaft nicht allein entscheidend, sondern neben der Qualität des Holzes vor allem die Entwicklung des Handels und Verkehres, der Eigenbedarf der Industrie, kurz: die technische Entwicklung des Landes. Neben Galizien und der Bukowina ist z. B. Bosnien nach dem Ausbau seines Bahnnetzes ein wichtiger Faktor des Weltholzhandels geworden.

Beim Ausbau der Bahnnetze muß aber auf die besonderen Bedürfnisse des Holztransportes sorgfältigste Rücksicht genommen werden, da er infolge des großen Gewichtes und des relativ geringen Wertes des Produktes überaus empfindlich ist. Die Tarifrage, die Frage der Spurweite, das Vorhandensein genügender Lagerplätze, geeigneter Waggontypen und viele andere Einzelheiten sind da zu beachten. Die österreichischen Staatsbahnen beförderten im Jahre 1907 5-8 Millionen Tonnen Holz (14% aller beförderten Lasten). Gleichzeitig sind die Verkehrsanstalten bedeutende Holzkonsumenten. Der jährliche Bedarf Österreichs an Holzschwellen und hölzernen Telegraphenstangen beläuft sich auf rund 0-6 Millionen Festmeter.

Leider liegen unsere Forste vielfach in schwer zugänglichen Hochgebirge, und noch wichtiger als der Bau von Bahnlinien ist oft die Aufschließung der Waldkomplexe durch den Bau von Forststraßen. Hier winken noch große Aufgaben, wenn auch schon viel geleistet wurde.

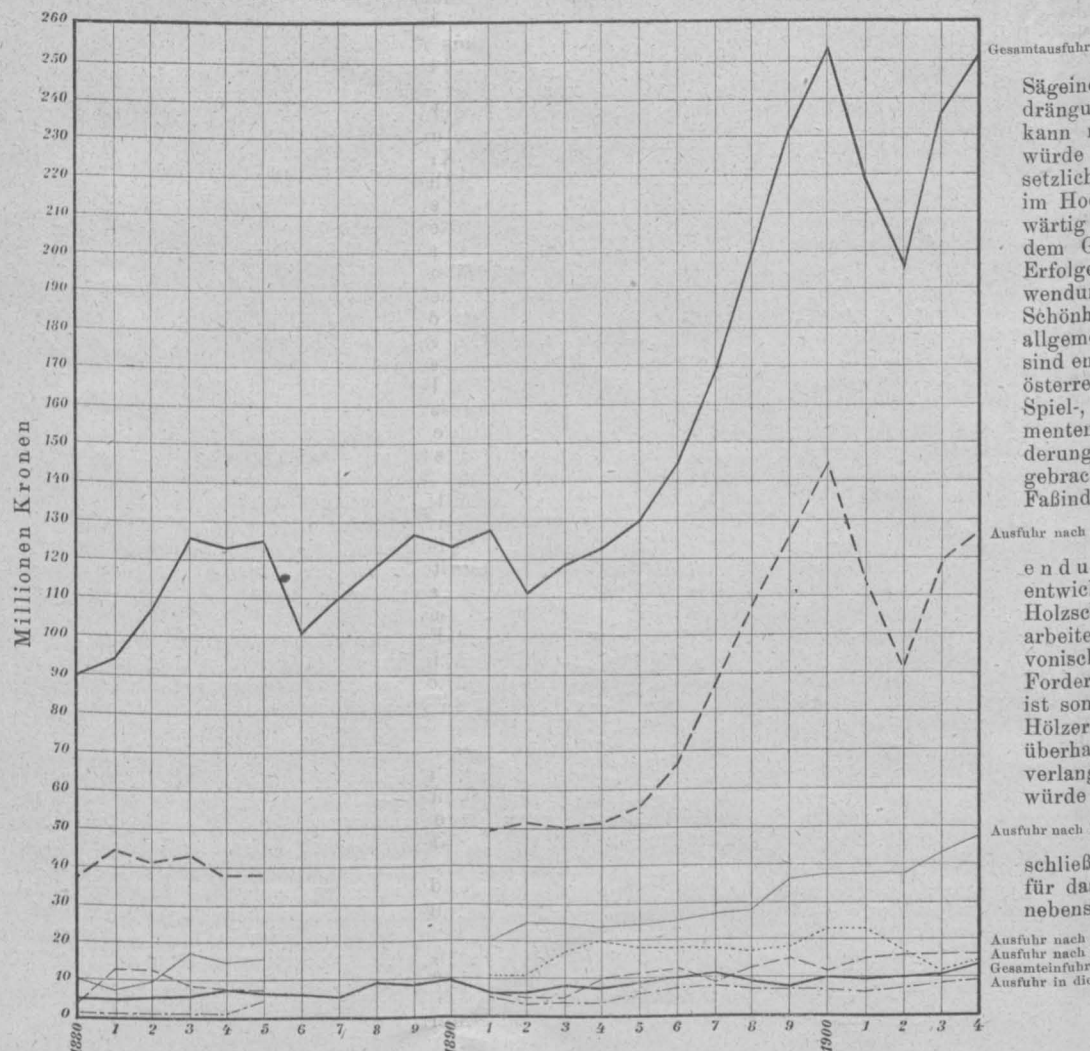
Sehr erwägenswert ist auch die Frage des Wassertransportes. Trift und Flößerei sind durchaus nicht unbedingt veraltet, sondern vielfach auch heute noch die einzig berechtigten, wenn nicht einzig möglichen Transportmethoden. Der rationelle Transport des Rundholzes in geschleppten Kähnen ist heute noch ein technisch und finanziell ungelöstes Problem, weshalb die Forstwirte Gegner der künstlichen Wasserstraßen sind und an Stelle der Kanalisierungen die Vornahme von Flußregulierungen befürworten, welche die Flößerei nicht schädigen, sondern ihr nützen. Beispiele von der Weichsel, der Oder, dem Rhein beweisen, daß durch Kanalisierungen oft schwere Krisen im Holzhandel heraufbeschworen werden; ein Trost liegt dabei nur darin, daß gleichzeitig die Entwicklung der Sägeindustrie an den Oberläufen der Flüsse gefördert wird.

Bewaldung Europas und einiger außereuropäischer Staaten.

| Staat | Bevölkerung nach Tausend | | | Waldfläche in Tausend | | Waldfläche in Hektar pro Kopf | | | |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------|
| | Im ganzen | Land- und forstwirtschaftlicher Beruf | Industrie und Bergbau | Hektar | ‰ | Gesamtbevölkerung | Landwirtschaftliche Bevölkerung | Industriebevölkerung | Produktion in Millionen m³ |
| Österreich . . | 26.151 | 8.469 | 2.881 | 9.768 | 32.6 | 0.37 | 1.15 | 3.39 | 29.8 |
| Ungarn | 19.255 | 4.475 | 961 | 9.014 | 27.9 | 0.47 | 2.01 | 9.38 | 17.9 |
| Bosnien und Herzegowina | 1.568 | — | — | 2.550 | 50.0 | 1.63 | — | — | 3.5 |
| Ost.-ung.Zollgebiet . . | 49.092 | — | — | 21.332 | 31.5 | 0.44 | — | — | 51.2 |
| Deutsches Reich . . | 56.367 | 8.293 | 8.281 | 13.996 | 25.9 | 0.25 | 1.69 | 1.69 | 58.4 |
| Rußland | 103.671 | — | — | 223.360 | 39.3 | 2.16 | — | — | 270 |
| Finnland | 2.555 | — | — | 15.188 | 46.3 | 5.94 | — | — | 30.4 |
| Schweden | 4.785 | 945 | 263 | 20.290 | 49.3 | 4.24 | 21.47 | 77.15 | 28 |
| Norwegen | 2.221 | 384 | 178 | 7.762 | 24.4 | 3.50 | 20.21 | 43.51 | 9.7 |
| Niederlande . . | 5.104 | 593 | 651 | 228 | 7.0 | 0.05 | 0.38 | 0.35 | — |
| Belgien | 6.069 | 649 | 1.081 | 521 | 20.0 | 0.09 | 0.80 | 0.48 | — |
| Frankreich . . . | 38.696 | 8.421 | 6.373 | 9.522 | 17.7 | 0.25 | 1.13 | 1.49 | 26 |
| Schweiz | 3.325 | 489 | 531 | 847 | 20.4 | 0.26 | 1.73 | 1.60 | 28 |
| Italien | 32.475 | 8.581 | 4.185 | 5.026 | 17.6 | 0.16 | 0.59 | 1.20 | 10.7 |
| Spanien | 18.132 | — | — | 6.609 | 13.0 | 0.36 | — | — | — |
| Rumänien | 5.957 | — | — | 2.774 | 21.0 | 0.47 | — | — | — |
| Serbien | 2.735 | — | — | 1.517 | 31.4 | 0.55 | — | — | — |
| Türkei | 6.130 | — | — | 8.200 | 22.0 | 1.34 | — | — | — |
| Algier | 4.786 | — | — | 3.248 | 6.8 | 0.69 | — | — | — |
| Tunis | 1.829 | — | — | 811 | 7.0 | 0.44 | — | — | — |
| Ver. Staaten von Nordamerika . . | 90.356 | 10.438 ^{a)} | 7.113 ^{a)} | 193.900 | 26.4 | 2.15 | 18.58 | 27.26 | — |
| Kanada | 5.984 | — | — | 362.600 | 39 | 60.60 | — | — | — |

*) Personen über 10 Jahre alt, insgesamt: 58,224.600 Personen.

Wert der Gesamt-Ein- und Ausfuhr von Holz und Holzwaren.



Die Verwendung des Holzes im Baugewerbe fällt so sehr ins Gewicht, daß Stagnationen und Krisen im Baugewerbe fast immer solche im Holzhandel und in der

Sägeindustrie nach sich ziehen. Von einer Verdrängung des Bauholzes durch andere Stoffe kann noch lange nicht die Rede sein. Niemals würde das Holz (bei seinen zahlreichen unersetzlichen Eigenschaften) die bisherige Stellung im Hochbauwesen verlieren, wenn die gegenwärtig überaus eifrig betriebenen Studien auf dem Gebiete der Holzimprägnierung Erfolge zeitigen sollten. Der Einfluß der Verwendung des Holzes auf die architektonische Schönheit der Bauten in den Gebirgsländern ist allgemein bekannt. Gewiß nicht zu verachten sind endlich wirtschaftlich interessante spezifisch österreichische Hausindustrien wie die Spiel-, Spaltwaren-, Drechslerei- und Instrumentenindustrie, die durch mustergültige Förderung von Fachschulen zu erfreulicher Blüte gebracht worden sind. Die Kistentischlerei und Faßindustrie sind hingegen nicht so entwickelt, wie es wünschenswert wäre.

Auf dem Gebiete der Vollendungsarbeiten finden sich alte, hochentwickelte Industrien; einige davon, wie die Holzschälerei und Zigarrenkistenfabrikation, verarbeiten hauptsächlich ungarische, bzw. slawonische Eiche sowie ausländische Hölzer. Die Forderung nach einem Holzeinfuhrzoll ist sonach nicht gerechtfertigt. Die importierten Hölzer sind meistens solche, die in Österreich überhaupt nicht oder nicht in der von der Technik verlangten Qualität vorkommen. Ein Einfuhrzoll würde so manche Industrie konkurrenzunfähig machen.

Der Vortragende erörtert schließlich die Bedeutung des Holzhandels für das österreichisch-ungarische Zollgebiet. Das nebenstehende Diagramm*) zeigt die Entwick-

*) Aus dem 2. Band des Werkes: Marchet, Holzproduktion und Holzhandel von Europa, Afrika und Nordamerika, von der k. k. Hof- und Staatsdruckerei freundlich überlassen.

Der Vortragende bespricht nun die Wechselwirkung zwischen Holzreichtum und Industrie eines Landes. In Österreich ist die Holzverarbeitung überwiegend auf die Erzeugung von Schnittwaren beschränkt, hingegen auf dem Gebiete feinerer Arbeiten wie Hobelei, Furnierherzeugung usw. wenig entwickelt. Relative Billigkeit des Rohmaterials und der Arbeitskräfte, Mangel an Kapital und Unternehmungsgeist sind da wichtige Ursachen, dann aber auch, namentlich im Vergleiche mit dem Musterlande Schweden, die Beschaffenheit des Materials, die geographische Lage und Zollverhältnisse. Österreich besitzt 11.175 Wassersägen und 750 Dampfsägen. Leider sind viele von den Wassersägen bloß malerisch gelegen und zu poetischen Ergüssen reizend, ohne ordentlich schneiden zu können. Durch Beistellung technischer Wanderlehrer, finanzielle Beihilfe zu Rekonstruktionen usw. ließe sich viel zur Hebung solcher Werke tun. Im Interesse der Waldbesitzer wäre zweifellos die Erhaltung kleiner Sägen als Gegengewicht gegenüber der Großindustrie äußerst wünschenswert. Die großen Betriebe hingegen sollten sich mehr als bisher auf die exakte und rasche Lieferung von Dimensions-Schnitthölzern werfen.

Zur Verbesserung der ungünstigen Zollverhältnisse wären zwei Wege gangbar. Der eine wäre die Einhebung eines hohen Ausfuhrzollens auf Rohholz, der die Spannung zwischen Rundholzzoll und Schnittwarenzoll auf ein erträgliches Maß bringen könnte. Der andere, diskutablere, würde zum gleichen Ziele führen, bestände im Ausgleich durch die Eisenbahntarifsätze. Man könnte entweder die bestehenden ermäßigten Exportfrachtsätze für Rohholz aufheben und sie nur für Schnittware weiterbestehen lassen oder für inländische Relationen (also im lokalen Verkehr) den Rundholztarifsatz gegen Nachweis der Verarbeitung und des Exports ermäßigen, und zwar entweder direkt oder im Wege der Durchrechnung der Strecken. Die Verstaatlichung der Eisenbahnen soll ja hauptsächlich geschehen, um eine Waffe gegen die Zollpolitik des Auslandes zu schmieden. Hier wäre ein Fall, wo diese Waffe gebraucht werden könnte.

Der Vortragende erwähnt in der Folge die österreichische Zellulosefabrikation, die Zündhölzchenindustrie und namentlich die als Spezialität hoch ausgebildete Bugholzmöbelindustrie, deren Blüte unserem Thonet zu danken ist. Insbesondere findet in dieser Industrie das sonst nur als Brennmaterial brauchbare Buchenholz Verwendung.

lung dieses Handels von dem bescheidenen Umfange des Jahres 1880 (89.6 Millionen Kronen Ausfuhr und 4.6 Millionen Kronen Einfuhr) auf den enormen Stand von 1904 (251.8 Millionen Ausfuhr und 12.9 Millionen Einfuhr). Das Diagramm zeigt deutlich, wie sich die Ausfuhr viel schneller entwickelte als die Einfuhr, die noch weit unbedeutender erscheinen würde, wenn man Kork und ausländische Edelhölzer außer Betracht ließe. Das Diagramm zeigt aber auch deutlich den Anteil und die Rückwirkung der Lage des Handels und der Industrie unserer Nachbarstaaten am, bzw. auf den österreichisch-ungarischen Holzhandel.

Im Jahre 1908 erreichte die Ausfuhr von Holz den Wert von rund 253 Millionen, die Einfuhr den von rund 35 Millionen (9 Millionen für Kork und Edelhölzer). Die Steigerung der Einfuhr ist insbesondere auf das Eindringen von russischem Holz (Möbel, Schwellen usw.) zurückzuführen, welches auf dem darniederliegenden deutschen Markt und bei der vollkommenen Stagnation in Rußland keinen anderen Absatz fand. Der Aktivsaldo des Holzhandels betrug aber auch in diesem Jahre 218 Millionen (im Jahre 1907 252 Millionen), so daß der Holzhandel mit Recht als maßgebendste Post unseres Außenhandels bezeichnet werden kann (nur in einzelnen Jahren kommt die Post „Zucker“ nahe). Die wichtigsten Sortimente unseres auswärtigen Holzhandels sind in der Ausfuhr: Weiche Sägeware (1907 um 128.4 Millionen, 1908 um 117.0 Millionen), weiches Rohholz (1907 um 67.3 Millionen, 1908 um 58.9 Millionen), dann gesägtes Eichenholz, hauptsächlich ungarischer Provenienz (1908 um 15.5 Millionen).

Diese Ziffern beweisen, daß die neuen Zollverhältnisse die Konkurrenz der österr.-ungarischen Industrie auf dem deutschen Markt mehr begünstigen als die Rohholzausfuhr, ein Erfolg, der freudig zu begrüßen ist.

Se. Magnifizenz beendet seine Ausführungen unter lebhaften Zeichen allgemeiner Zustimmung.

Oberingenieur R. v. Merkl bespricht im Anschluß an den Vortrag insbesondere das Mißverhältnis zwischen Nutzholz- und Brennholzverbrauch. Es werde noch viel zu viel gutes Holz verbrannt.

Nach einem kurzen Schlußwort des Herrn Rektors vermischen sich herzliche Dankesworte des Vorsitzenden mit nochmals losbrechendem Beifall.

Der Obmann:

Prof. Ing. Josef Röttinger

Der Schriftführer:

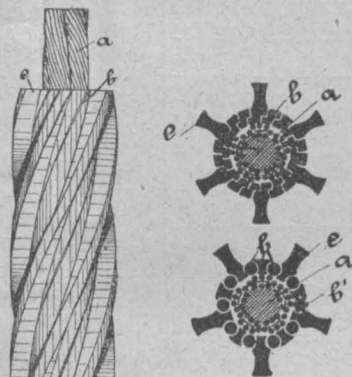
Ing. Friedrich Kittner

Patentbericht.

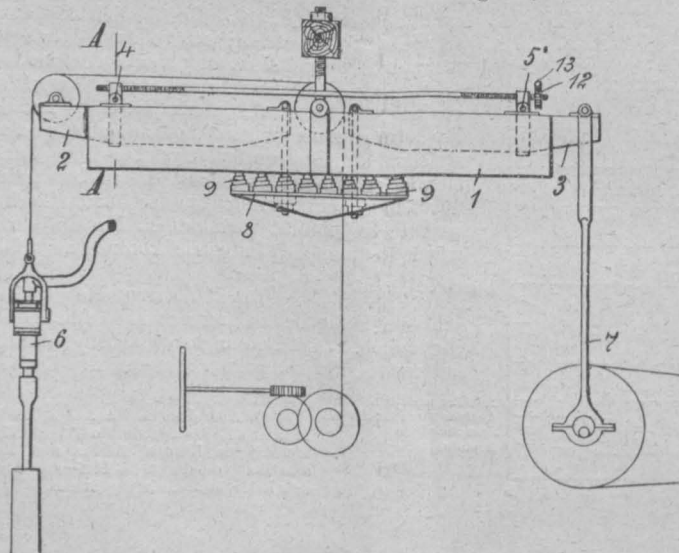
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—33341 Kohlensträmsel aus Formdrähten. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke A.-G., Mülheim a. Rh. Die Deckdrähte bestehen teilweise aus Drähten größerer Querschnittshöhe, welche auf der ganzen Seillänge oder streckenweise schneidenartig aus dem Seil herausragen. Diese Drähte können in wechselnden Steigungen angeordnet sein.

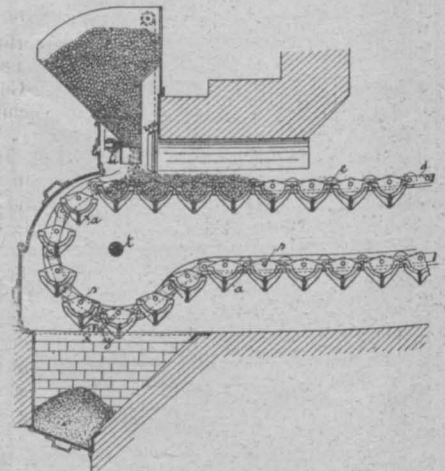


5.—33354 Bohrkran. Victor Petit, Kobylanka (Galizien). Am Hauptschwengel 1 sind zwei zweiarmige Hilfschwengel 2, 3 mit ihren Drehachsen 4, 5 verschiebbar angeordnet, an deren einander zugekehrten Hebelarmen das Gegengewicht angehängt ist und an deren zweiten Hebelarmen der Antriebmechanismus 7 angreift, bzw. das Bohr-



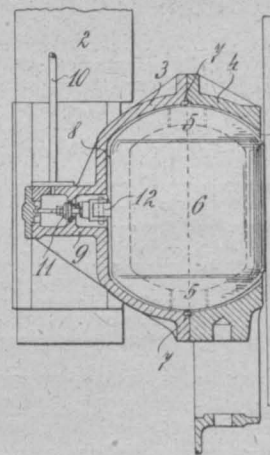
gestänge 6 hängt, so daß durch Verstellung der Drehachsen, bzw. durch Änderung der Hebelarme der Hilfschwengel das sich ändernde Belastungsmoment durch das Gegengewicht ausgeglichen werden kann. Das Gegengewicht wird durch eine die beiden Hebelarmenden verbindende Platte 8 gebildet, welche gegen den Hauptschwengel durch Federn 9 abgestützt ist.

24.—33372 Wanderrost. Emil Bousse, Berlin. Die Rostkörper sind nicht nur in der Verbrennungsebene, sondern auch darüber hinaus so fahrbar angeordnet, daß der Brennstoff und der Rückstand auf den Rostkörpern liegen bleiben, demnach eine vollständige Verbrennung erfolgen kann und die Entleerung erst an einer vorausbestimmten Stelle erfolgt. Hierzu sind die Rostkörper frei pendelnd aufgehängt und werden an der Unterseite der Rostkette mit Hilfe eines Anschlages gekippt.



47.—33432 Hydraulischer Rollschmel. Ig.

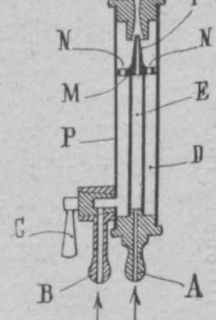
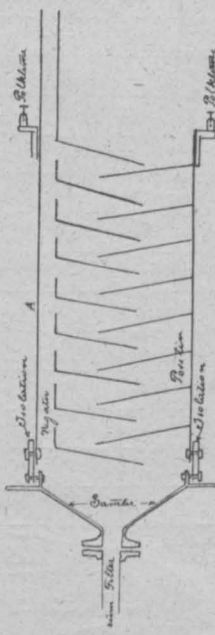
Gridl, Wien. Er ermöglicht ein völlig reibungsloses, stoßloses Bewegen eines ebenen oder gekrümmten Körpers selbst bei Schwan- kungen desselben senkrecht zur Bewegungsebene. Zur Stützung und Führung dient eine zylindrische, an den Enden durch Kugellagern begrenzte Rolle 6, die unter Zwischenlage einer autoklav- en Dichtung 7 in einem der Form dieser Rolle entsprechenden Gehäuse 3, 4 teilweise, und zwar derart eingeschlossen ist, daß



die Rolle mit ihren sphärischen Enden in hohlkugelförmigen Teilen des Gehäuses drehbar und innerhalb bestimmter Grenzen verstellbar gehalten ist, während zwischen Rolle und Wandung Druckflüssigkeit sich befindet. Die Rolle beeinflusst ein Ventil 11, damit sie stets in einem Flüssigkeitslager läuft.

49.—33394 Lötrohr. Sté pour L'Utilisation de L'Air et des Dérivés.

Paris. Durch B wird das brennbare Gas und durch A Sauerstoff mit großer Geschwindigkeit zugeführt, welche Gase sich in G mischen und durch die Rohrschlange L abströmen, wo sie durch eine Flamme, die von dem bei K ausströmenden Gasgemisch gespeist wird, erhitzt werden, um die in der Zeiteinheit abgegebene Wärmemenge zu vergrößern und ein homogenes Gemenge zu erhalten, was eine vollständige Verbrennung desselben sowie eine bedeutende Temperaturerhöhung der schweißenden Flamme zur Folge hat.



85.—33360 Vorrichtung zur elektrolitischen Wasserreinigung. Josef Radina, Wien. Sie besteht aus einer Reihe im Zickzack gegeneinander gestellter Elektroden bei solcher Anordnung der negativen Elektroden, daß der gebildete Wasserstoff frei entweichen kann, während das Entweichen des Sauerstoffes an der positiven Elektrode gehemmt ist, um die längere Berührung des freien Sauerstoffes mit dem zu reinigenden Wasser zu bewerkstelligen.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 *Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 9.* Bremer: Preßgasbeleuchtung. Scharfenberg: Eine neue selbsttätige Mittelpufferkupplung. Landsberg: Bahnsteig-Gepäckaufzüge. Lang: Der rechtliche Schutz von Konstruktionszeichnungen und deren Beschreibungen.

9166 *Der Städtebau, Berlin, H 5.* Hansen: Zwei Bebauungspläne. Forbáth: Städtebauliche Studien aus Ungarn. Gretzschel: Ein Handbuch des Wohnungswesens und der Wohnungsfrage. Wernecke: Städtebau in England. Wehl: Ländliche Heimstätten.

1006 *Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 36.* Pietzsch: Villa in Dresden-Neustadt. Zur Schwammfrage (Schluß).

1 *Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 18.* Drews: Der gegenwärtige Stand des Fördermaschinenbaues mit besonderer Berücksichtigung des elektrischen Antriebes (Schluß). Hiemenz: Der Regulierungsvorgang beim direkt gesteuerten hydrostatischen Turbinenregulator (Forts.). Edler: Neue Schaltungen bei Fahrstraßenverschlüssen für Stellwerke. Vorreiter: Der gegenwärtige Stand der Motorluftschiffahrt (Forts.).

1851 *Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 18.* Bašta: Über Modifikationen normaler Baumethoden anlässlich der Ausführung diverser Objekte im Unterbau eines betriebenen Bahngleises.

94 *Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 9.* Oostinjer: Gleisbogen mit unendlich großem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen. Zimmermann: Lokomotivbekohlung. Koestler: Der Verschiebebahnhof der Nordbahn in Straßhof. Ungethüm: Regelerntwürfe im Eisenbahnhochbau. Süß: Halter für Schaufahrpläne. Eggestorff: Wasserabscheider der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

4370 *Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 18.* Die Gotthardbahn. V. Kreis der Schweizerischen Bundesbahnen. Die neue Vierzylinder-Verbundlokomotive mit drei gekuppelten Achsen. Die neue Kirche in Brütten. Über die Berechnung elastisch eingespannter und kontinuierlicher Balken mit veränderlichem Trägheitsmoment.

7440 *Süddeutsche Bauzeitung, München, N 18.* Amtsgerichtsgebäude in Alzenau. Gunzenhäuser: Rauch und schlechte Gerüche. Steinberger: Die Hessische Bauordnung. Gunzenhäuser: Entlüftung von Abortgruben. Schmidt: Zur Geschichte der Bauten und der Steinverarbeitung im Fichtelgebirge.

6172 *Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 9.* Heesch: Zur Frage der Einführung der gesetzlichen Nachtruhe in der Binnenschiffahrt. Zur Frage der Einführung von Schiffsabgaben auf den natürlichen Wasserstraßen. Der Teltow-Kanal im Jahre 1908.

10.630 *Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 12.* Schmidt: Die heutige Entwicklung der Schiffsturbinen. Langen: Kraftwerk El Corchado und Kraftübertragung Gaucin-Sevilla. Kolben-gasmaschine mit Vorkompression und Abgasturbine.

626 *Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 34.* Die niederländische Personentarifreform. Fahrpreistafeln. N 35. Riedenauer: Grunderwerbungen bei Eisenbahnen. Auf Gefahr des Versenders.

3642 *Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 35.* Strassmann: Der Neubau der Fleischverrichtungs- und Verwertungsanstalt in Rüditz in der Mark (Schluß). Seibt: Hebungerscheinungen beim massiven Pegelhaus im Wattenmeer bei List auf Sylt. N 36. Hartmann und Schlenzig: Sommerhaus in Zehlendorf bei Berlin. Verschiedene Strömungen von Wasserschichten übereinander.

2027 *Engineering, London, N 2261, 30/IV.* Das Eisenwerk von Beardmore & Co. zu Parkhead, Glasgow (Forts.). Sears: Einige Versuche über den Stoß. Die Versicherung und Altersversorgung von Privatangestellten in Österreich. Schnellzuglokomotive der Paris—Orleans-Bahn. Tragbare elektrisch-hydraulische Nietmaschine. Verbund-Kolben- und Turbinenmotoren für Schiffe. Der Flug in der Luft. Das Tantal und seine industrielle Verwendung. Die Gefährlichkeit des Schlackenbetons. Eine De Laval-Turbine bei der Kraftanlage zu Varberg, Schweden. Holden: Die Motoren für Straßenfahrzeuge und einige diesbezügliche ungelöste Probleme. Aspinall: Der elektrische Betrieb auf der Lancashire & Yorkshire R. R.

2041 *Engineering News, New York, N 16.* Hängebrücke für Damman-schüttungen. Großer Flußschaufelbagger. Stiliz: Innere Verbrennungsmaschine mit konstantem Druck. Der Einfluß der Sedimentation bei der Wasserversorgung von Washington, D. C. auf die Verbreitung des Typhus. Hoadley: Der Umbau einer großen Fabrikanlage in Eisenbeton zu Staten Island, N. Y. Die Verwendung des spiralarmierten Betons bei einer Brücke in Frankreich. Gibbs: Das Problem der Rauchverminderung bei Eisenbahnen. Lippincott: Vergleichende Versuche mit großen und kleinen Steinstoßbohrern.

1316 *Scientif. Americ., New York, N 17.* Gibbs: Das Rauchproblem und die Eisenbahnen. Der Zeitweiser am Pariser Eiffelturm. Hubbard: Neue Mittel zur Staubbeseitigung. Grimshaw: Eisen-

bronze. Gager: Der Einfluß der Radiumstrahlen auf das Pflanzenleben. Reighard: Über Unterwasser-Photographie (Forts.). Bentley: Tierische Fette und Öle. Freund: Über künstliche Edelsteine.

669 *The Engineer, London, N 2783, 30/IV.* Schiffdampfturbinen. Die französischen Dreadnoughts. Der gegenwärtige Zustand des Suezkanals. Martin: Die Lokalbahnen in Indien (Forts.). Gedy: Die Trockendocks der Welt. Die Arica-La Paz Ry. Die Eisenbahnen im Bezirk Nottingham. Verbesserte Fräsmaschine. Holden: Die Motoren der Straßenfahrzeuge und einige diesbezügliche ungelöste Probleme. Brückenkrane von großer Spannweite. Aspinall: Der elektrische Betrieb auf der Lancashire & Yorkshire R. R.

1114 *Le Génie Civil, Paris, N 1.* Lignorelles: Großbritannien Seemacht und Vorherrschaft zur See. Papin: Die Verbesserung der Luft in Fabrikräumen durch Wasserdampf. Coupon: Der Concours Général Agricole von 1909. Die Mineralindustrie in Frankreich im Jahre 1907.

5441 *De Ingenieur, Gravenhage, N 18.* Gratama: Der eiserne Überbau der Brücken in der Bahnstrecke Magelang—Willem I mit Seitenstrecke Setjang—Parakan der Niederländisch-Indischen Eisenbahngesellschaft. Koomans: Die Bogenlampe bei der drahtlosen Telephonie. Van Sandick: Der XII. Kongreß der Naturforscher und Ärzte in Utrecht 1909, II. Rede von Prof. Hergesell über Wissenschaft und Luftschiffahrt N 19. Van Dijk: Die Auflagerung von Schienen auf hölzernen Querschwellen. Van Huffel: Das Zinnlot bei Wasserleitungsröhren. Van Sandick: Der XII. Kongreß der Naturforscher und Ärzte in Utrecht 1909, III. Rede von Dr. Waterschoot van der Gracht über die geologische Vorgeschichte der Niederlande, erklärt aus Tiefbohrungen.

2890 *Építő Ipar, Budapest, N 18.* Károlyi: Der Aussichtsturm in Pécs. Kádebo: Statuen aus Blei mit Eisenseele. Das Urheberrecht in Deutschland.

Zeitschriften für Architektur.

7170 *Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 10.* Rathaus für Barmen.

4809 *Wiener Bauind.-Zeitung, N 32.* Eichwede: Wohnhaus in Hannover. Huber: Wohnhaus in Sarajevo. Neuregelung des Lieferungs-wesens.

1907 *Building News, London, N 2834.* Tafeln: Speisesaal. Umbau eines Herrenhauses in Gloucestershire. Bibliothek in Fulham. Kapelle zu Wilmslow. Anglikanisches Kloster in Caldey Island.

1186 *The Architect, London, N 2106.* Tafeln: Hauptfeuerwehrhaus in Manchester. Die Bibliothek in Islington. Haus der National Telephone Co. in London. Oxford College.

774 *The Builder, London, N 3456.* Tafeln: Herrenhaus. Bankhaus in London. Kathedrale, Schule, Kloster und Bibliothek in Truro. Zwei Landhäuser.

4349 *La Construction moderne, Paris, N 31.* Die Arbeiten am Bahnhof „Batignolles“. Das Hauptportal des Domes zu Messina.

5828 *L'Architecture, Paris, N 18.* Laloux und Narjoux: Das Gebäude des „Crédit Lyonnais“.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 *Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 18.* Herrmann: Zur Mechanik der Pochwerke. Mayer: Die Cereisen- und Explosivpillenzündung bei Sicherheitslampen (Forts.). Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau in Österreich im Jahre 1907.

4000 *Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 18.* Tafel: Neue Methoden zur Berechnung von Kalibrierungen. Haedicke: Neues über Härte-öfen.

1240 *The Eng. and Mining Journal, New York, N 17.* Massey: Die Fortschritte in der Goldbaggerung bei den Farmern. Graden-witz: Elektrisch betriebene Material-Hängebahn. Die Absetzung des Schlammes vor der Cyanidation. Wilson: Die Behandlung der Mount Morgan-Erze. Weiss: Die Konservierung von Holz in offenen Behältern. Bishop: Über die Cyanidation. Rowe: Der Kohlenbergbau zu Montana. Palmer: Die Wasserverluste bei den Broken Hill-Bergwerken. Hochofen mit ovalem Querschnitt. Lindsay: Das Diamantvorkommen im Minas Geraes-River.

Zeitschriften für Chemie.

5544 *Baukeramik, Leitmeritz, N 18.* Die Besteuerung der Baustoffe (Forts.).

2580 *Chemiker-Zeitung, Köthen, N 51.* Kissling: Die Erdöl-industrie im Jahre 1908. Ullmann: Die sachgemäße Bewertung der Rohphosphate. N 52. Stutzer: Alfred Partheil †. Ullmann: Die sachgemäße Bewertung der Rohphosphate (Schluß). Kissling: Die Erdölindustrie im Jahre 1908 (Schluß). Hahn: Einfache Verbesserung an Laboratoriumsgeräten. N 53. Hoffmann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1908. Friedrich: Über die Konzentration von Schwefelsäure in gußeisernen Gefäßen. Kleiber: Bestimmung des Stickstoffs im Salpeter mittels Zinnchlorür und Eisenfeile. Schuyten: Über die Reaktionsfähigkeit der Halogene Cl, Br, J in Bezug auf die Salze im allgemeinen. Hertkorn: Beitrag zur Prüfung von Honig. Flasche mit Haubenverschluß.

8270 *Chemische Industrie, Berlin, N 9.* Die Reichsversicherungsordnung. Die deutschen, insbesondere die chemischen Aktiengesellschaften

im Jahre 1908. Gruber und Rüdiger: Die Spiritus- und Spirituspräparate-Industrie im Jahre 1907.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 51.** Michaelis: Findet bei der Erhärtung des Portlandzementes eine Quellung statt? Kühl: Das Collosumverfahren im Lichte der Schlackenerhärtungstheorie. Bauer: Feinzement. N 52. Burghardt: Teergetränkte Ziegel. Hanisch: Die Keßlerschen Fluats als Frostschutzmittel unserer Bausteine. N 53. Erhärtung und Haften von Kalkmörtel. Das neue Kreisständehaus in Hohensalza.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chemie, Berlin, H 18.** Haack: Beiträge zur Bekämpfung von Weinrebeschädlingen. Flury: Jahresbericht über die Neuerungen und Fortschritte der pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908 (Forts.). Fendler: Die Nahrungsmittelchemie im Jahre 1908.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 18.** Doczekal: Wellenspannungen in Gleichstrommaschinen. Graubner: Über elektrische Walzenstraßenantriebe (Schluß).

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 18.** Heyden: Die elektrische Hauptbahn Rotterdam—Haag—Scheveningen. Kapp: Stroboskopischer Schlüpfungszähler. Nesper: Über drahtlose Telephonie. Ambrosius: Das Wecken in den Fernleitungen. Hochspannungswasserkraftanlage am Anza. Stillich: Die deutschen Großbanken im Jahre 1908.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 18.** Kolben: Der Einfluß des Siliziums auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens (Forts.). Schmidt: Der Kabelschutz unter besonderer Berücksichtigung des zweiteiligen Kabelschutzeisens „System Gernhäuser“ (Forts.). Gleichstrom-Schwungradmaschinen. Schörling: Neuere Erfahrungen, Verbesserungen und Betriebskosten, welche sich auf die gesamten, für elektrische Straßenbahnen verwandte Bremsvorrichtungen beziehen (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1640.** Die London County Council Tramways. Imbery: Die Versorgung mit elektrischer Energie in Verbindung mit dem Betrieb einer Eisenbahn (Schluß). Chalkley: Die elektrische Einrichtung von Kreuzern und Kriegsschiffen. Green: Elektrisches Schweißen.

8263 **Electrical World, New York, N 17.** Das Sioux Falls-Wasserkraft-Elektrizitätswerk. Berthold: Der Einfluß der Anlaß-Charakteristik auf den Betrieb von Induktion-Motoren. Mc Allister: Die Beziehungen zwischen Drehmoment und Umdrehungszahl bei Mehrphasen-Induktionmotoren. Kennedy: Über Schaltungscheinungen. Hillman: Vergleich der Gas-Flammenbogen- und Serien-Wolframlampen-Beleuchtung für Straßenbeleuchtungszwecke. Das Automobilwesen in Cleveland. Lichtmessungen bei Straßenbeleuchtungen.

4492 **The Electrician, London, N 1675.** Barker und Hill: Versuche über die Leistungsfähigkeit des elektrolytischen Elementes von Finlay. Die London County Council Tramways. Beadle und Stevens: Die Zusammensetzung und Dauerhaftigkeit von Papieren für Kabelhüllen (Schluß). Arco: Neues drahtloses Telegraphsystem der Telefunken Co. Aspinall: Die Elektrisierung der Bahnen. Dawson: Über elektrische Eisenbahnen (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 18.** Weyrauch: Bebauungsplan und städtischer Tiefbau. Bredtschneider: Bildung von Schwefelsäure in der Natur und einige Folgeerscheinungen namentlich auf dem Gebiete der Städteentwässerung und Wasserversorgung. Stading: Die Spiegellinie und ihre Anwendung (Schluß). Lübbert: Die Abwasserreinigung im Kleinbetrieb (Forts.). N 19. Mezger: Der Einfluß der unterirdischen Luftströmungen auf die Mengenschwankungen des Grundwassers. Haller: Die Berechnung der Rohrleitungen bei Warmwasserheizungen.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 9.** Blasius: Essigsäure-Tonerde in fester Form zu trockenen Verbänden.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 18.** Bloch: Die neuesten Fortschritte der Berliner Straßenbeleuchtung und ihr Vergleich mit den bisherigen Beleuchtungsarten. Der Einfluß der Metallfadenlampe auf die Wahl der Gebrauchsspannung. Völker: Das Hochwasser der Wupper und die Wirkung der Talsperren. N 19. Franke: Über das Einblasen von Gas in das Rohrnetz des Gaswerkes in Hagen. Ackermann: Betrachtungen zur Bildung der Filterhaut bei Sandfiltrationen. Klein: Wasserversorgungsverhältnisse in Ostindien und Ceylon. Blum: Wagnis und Wagnisgebühr.

3641 **Engineer. Record, New York, N 17.** Die Grand River-Brücke der Lake Shore & Michigan Southern Ry. Hanna: Die Pumpenanlage von Garden City. Der Straßenbahn-Oberbau zu Charlotte, Nord-Carolina. Der Grundbau des Knickerbocker Trust Building. Vom Bau der Hopatcong—Slateford-Zweiglinie der Lackawanna R. R. (Forts.). Bau eines Wellenbrechers zu Fort Morgan, Alabama. Großes Speicherhaus am Bahnhof zu Nashville, Tennessee. Die Aufhängung von Drähten und Wellen in einem Eisenbeton-Fabrikgebäude. Die Lüftung des Washington Street-Tunnels in Boston. Skinner: Die Montierung von Brückenträgern (Forts.). Strahan: Der Bau von Straßen nach dem „top soil“-Verfahren.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

8980. **Eisenbrückenbau.** Zweiter Teil der Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften von Georg Christoph Mehrtens, Geh. Hofrat und Professor der Ingenieurwissenschaften an der königl. Techn. Hochschule in Dresden. Erster Band: Gesamtanordnung der festen Eisenbrücken und ihre geschichtliche Entwicklung bis auf die Gegenwart. 813 Seiten mit 970 Abbildungen im Text. Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 40, geb. M 42).

Vorliegendes Werk schließt sich an die bereits in drei Bänden erschienenen Vorlesungen über Statik und Festigkeitslehre an. Der erste Band enthält zwei Abschnitte: I. Eisenbrücken und Eisen im allgemeinen und II. Die geschichtliche Entwicklung des Eisenbrückenbaues. In der Einleitung des ersten Abschnittes bringt der Verfasser, ausgehend von der Benennung und Einteilung der Brücken, eine kurze Übersicht der geschichtlichen Entwicklung des gesamten Brückenbaues, von den Brücken der Naturvölker an bis zu den Holz- und Steinbrücken des Mittelalters und bis zur Entstehung der ersten eisernen Brücken. Sodann folgen eingehende Ausführungen über das Eisen in hütten- und bautechnischer Beziehung, die Belastungen und zulässigen Spannungen, die Nieten und Schrauben als Verbandmittel und die Gesamtanordnung der festen Eisenbrücken. Eine besondere Erwähnung verdient hierbei die vorzügliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, in welcher nebst einer geschichtlichen Entwicklung alles das enthalten ist, wessen der Brückenbauer bedarf, um sich über die Eigenschaften seines Baustoffes ein genaues Urteil zu bilden. Die im zweiten Abschnitt behandelte geschichtliche Entwicklung des Eisenbrückenbaues bildet in ihrer umfangreichen, in sich abgeschlossenen Behandlung eigentlich ein Werk für sich und umfaßt allein drei Viertel des ganzen ersten Bandes. Die Behandlung des Stoffes vollzieht sich nach folgenden Kapiteln: Anfänge des Hängebrückenbaues; Die gußeisernen Bogenbrücken; Die Kettenbrücken des 19. Jahrhunderts; Die Drahtkabelbrücken; Balken- und Bogenbrücken bis zur Einführung der Flußmetall-Baustoffe; Die Brücken der Neuzeit. Der Verfasser hebt hierbei zwei Zeitpunkte hervor, und zwar erstens die Mitte des 19. Jahrhunderts, bis wohin das Gußeisen im Wettbewerbe mit dem Schweißeisen dem Unterliegen nahe war, und zweitens die allgemeine Einführung des Flußeisens, die um die Wende des vorletzten und letzten Jahrzehntes erfolgt ist. Vom letzteren Zeitpunkt an rechnet der Verfasser die Neuzeit des Eisenbrückenbaues. Im Anhang bringt der Verfasser Bemerkungen über die gewählten Formeisen des In- und Auslandes, die Belastungen und zulässigen Spannungen eiserner Brücken in Deutschland und die deutschen und amerikanischen Bedingungen für die Gesamtanordnung von Eisenbrücken. Die Darstellungsweise des Verfassers ist glänzend, sowohl in der eleganten, leichtfaßlichen und dabei treffend kritisierenden Rede-weise als auch in der sorgfältigen Auswahl der überaus zahlreichen, äußerst gelungenen Abbildungen. Eine besondere Erwähnung verdienen auch die im geschichtlichen Teil befindlichen sehr wertvollen Übersichtstabellen, die alle bemerkenswerten Hänge-, Bogen- und Balkenbrücken enthalten, die vom Ende des 18. Jahrhunderts bis auf die Gegenwart errichtet worden sind. Die Geschichte des Eisenbrückenbaues bildet einen Baustein von kostbarem Wert für das große Gebäude der Geschichte der Ingenieurwissenschaften, an welchem es leider noch sehr viel zu bauen gibt, und es wäre zu wünschen, wenn nach dem Vorbilde des Verfassers auch die übrigen Meister der Ingenieurwissenschaften das Ihrige zum Bau dieses Gebäudes beitrügen würden, auf daß auch diese „Wissenschaft“ wie alle anderen auf diesen Namen Anspruch machenden Disziplinen ihre eigene Geschichte besitzen würde. Nach diesen Bemerkungen hieß es wohl Eulen nach Athen tragen, wollte man noch mehr Worte zur Empfehlung des vorliegenden Werkes verlieren. Ein solches Buch — ein klassisches Werk des Brückenbaues katexochen — empfiehlt sich von selbst. Dr. Schö.

4612 **Die Gasmaschine.** Ihre Entwicklung, ihre heutige Bauart und ihr Kreisprozeß. Von R. Schöttler. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 622 Figuren im Text und auf zwölf Tafeln. Berlin 1908, Julius Springer (Preis geb. M 20).

Ein sich kräftig entwickelnder neuer Industriezweig, die noch im Ausreifen begriffene Technik, Theorie und Praxis desselben und die großen Interessen, welche sich an beide Bewegungen knüpfen, rechtfertigen wohl die fast überschäumende literarische Tätigkeit auf dem Gebiete der Gasmaschine. In diesem Gärungsprozeß tritt neben vielem Unklaren und Überflüssigen auch Gutes und Wertvolles zutage. Zu diesen wertvollen literarischen Erscheinungen gehört neben den Arbeiten Iherings und Güldners das vorliegende Werk R. Schöttlers. Aber auch in den besten Arbeiten kommt eine geradezu ermüdende Wiederholung desselben Stoffes vor. Es ist daher als ein besonders verdienstvolles Streben des Verfassers zu begrüßen, daß er mit der neuen Auflage seines Buches zugleich die Absicht verbindet, eine vernünftige Arbeitsteilung einzuleiten, indem er Güldner die konstruktive Seite der Gasmaschinentechnik überläßt, während er selbst insbesondere Aufklärung über die Eigenartigkeit des Arbeitsvorganges zu bringen sich bemüht, und zwar mit dem besten Erfolge. Nach zwei einleitenden Kapiteln über die Anfänge der Gasmaschine und den ursprünglichen Otto-Motor folgt ein Kapitel über die neuere Entwicklung der Gas-

maschine. Mit dem vierten Kapitel beginnt die Behandlung des eigentlichen Themas. Es werden die zunächst für den Gasmaschinenbetrieb in Betracht kommenden Brennstoffe aufgezählt und eingehend besprochen. Das darauffolgende Kapitel „Kraftgaserzeuger“ beschäftigt sich mit den Generatoren, unter welchen eine gute Auswahl getroffen ist — angesichts der zahlreichen Erfindungen und Verbesserungen keine leichte Aufgabe. Die erläuternden Figuren sind sorgfältig gewählt und gut ausgeführt. Nun folgt, sehr zweckmäßig, im sechsten Kapitel die Theorie der Kraftgaserzeuger, eine auf zehn Seiten zusammenge-drängte, musterhafte Darstellung der theoretischen Grundlagen der Kraftgaserzeugung. Die folgenden Kapitel: „Verschiedene Arbeitsweisen der Gasmaschinen“, „Die Bauart der Viertaktmaschinen“, „Die Steuerung“, „Die Zündung“, „Die Regelung“, „Die Anlaßvorrichtungen“, „Besondere Einrichtungen für Leuchtgasmaschinen“, „Einrichtungen für flüssige Brennstoffe“, „Änderungen des Viertaktes“, „Zweitaktmaschinen“, „Gleichdruckmaschinen“ bilden die Vorbereitung für das Verständnis des folgenden wichtigen Teiles des Buches. Dieser ist gegliedert in folgende Kapitel: „Leistung und Brennstoffbedarf“, „Die Konstanten für die Verbrennung von Gasen in Luft“, „Der Kreisprozeß der Gasmaschinen“, „Die wärmemessende Untersuchung der Gasmachine“, dieses Kapitel enthält u. a. die Resultate der wichtigen und interessanten Versuche von Slaby, Brooks und Steward, Kennedy, Mallard und Châtelier, betreffend das Verhältnis zwischen Arbeitsleistung und Verlusten durch Abgase und Kühlwasser, dann die Wärmebilanzen in Form von kaufmännischen Bilanzen nach Brauers Vorgang. Weiter folgt „Die Berechnung der Gasmaschinen“, welche als noch nicht genügend ausgebildet bezeichnet wird; dann „Die Verbrennung in der Gasmachine“, „Stoßfreiheit und Gleichförmigkeit“, „Betriebskosten verschiedener Gasmaschinen“, „Anwendungen der Gasmaschinen“. Die Kapitel 18 bis 25 enthalten jenen Teil des Werkes, welcher nebst der Darlegung der Theorie der Kraftgaserzeuger den wertvollsten Teil des Buches ausmacht. Aber auch die anderen Kapitel, welche als Bindeglieder zwischen der theoretischen Behandlung des Arbeitsvorganges und dem Gegenstande der Untersuchung nicht entbehrlich sind, solange die literarische Arbeit nicht weiter durchgeführt ist, zeichnen sich durch klare Ausdruckweise und knappe Form aus, ebenso wie die ganze Ausstattung des Buches durch schönen Druck und gute Illustrationen. Das Buch Schöttl's bietet für jeden Gastechner eine Fülle von Anregungen, indem es zeigt, wo Theorie und Praxis des Gasmaschinenbaues jene des Dampfmaschinenbaues noch nicht erreicht haben, und in welcher Richtung Fortschritte anzustreben und zu erreichen sind. Daß aber heute schon die junge Gasmachine in ökonomischer Beziehung an der Spitze aller bekannten Kraftmaschinen — mit Ausnahme besonders günstig gelegener Wasserkraftmaschinen — schreitet, ist aus den Tabellen über die Betriebskosten verschiedener Kraftmaschinen zu entnehmen.

Zur Berücksichtigung bei künftigen Auflagen machen wir auf einen sinnstörenden Druckfehler aufmerksam. Auf Seite 38, 8. Zeile von unten, soll an Stelle des Wortes Kohlenstoff Kohlenoxyd stehen, wie übrigens auch aus der richtig gegebenen Formel hervorgeht.

A. Sailler

12.102 Über das Wesen der Mathematik. Rede, gehalten am 11. März 1908 in der öffentlichen Sitzung der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften von Dr. A. Voss, o. Professor der Mathematik in München. Erweitert und mit Anmerkungen versehen. 98 Seiten (16 × 23 cm). Leipzig und Berlin 1908 (Preis geh. M. 3.60).

Ausgehend von der großen Bedeutung der Mathematik, die als Grundlage der gegenwärtigen Kultur anzusehen ist und alle menschlichen Bestrebungen gleichsam als ein Band umschlingt, hat Redner die Ungewißheit, worin eigentlich das Wesen der Mathematik besteht, an der Hand des Entwicklungsganges dieser Wissenschaft erörtert. Die Anfänge mathematischer Kenntnisse findet man vor mehr als 5000 Jahren v. Chr. in den mit Keilschriften bedeckten Resten der Völker des Zweistromlandes; die ersten handschriftlichen Urkunden der Ägypter sind im Papyrus Rhind enthalten. Von den Ägyptern gelangt die Mathematik zu den Griechen (Euklid, Archimedes, Ptolemäus). Aus Indien stammen neue Quellen arithmetischer Erkenntnisse, die unter Aryabhatta und Brahmagupta ihren Höhepunkt erreichten. Dann übergeht die intensivere Pflege der Wissenschaft auf die Araber, Italiener und endlich in das übrige Abendland. Indem sich das Altertum hauptsächlich mit der Tangenten- und Inhaltsbestimmung beschäftigte, ist mit Descartes der Koordinatenbegriff in der mit der Mathematik eng zusammenhängenden Geometrie festgelegt worden, und haben sich neue Vorstellungen von Kurve und Funktion, welche auch hinsichtlich der Bewegungslehre maßgebend waren, Bahn gebrochen. Galilei hat in der Bewegungslehre den Geschwindigkeits- und Beschleunigungsbegriff näher bezeichnet und hiemit den ersten Anstoß zur Kinematik und Dynamik gegeben. Die von Kepler aufgestellten Bewegungsgesetze der Himmelskörper wurden dann von Newton als notwendige Folgen der von ihm aufgestellten metaphysischen Vorstellungen über Raum, Zeit, Kraft und Masse erkannt. Auf diese Epoche folgte dann die durch Leibniz gegründete Rechnung mit Infinitesimalgrößen und erfolgt der im Umfang der Mathematik und Entdeckung der Beziehungen dieser Wissenschaft mit der Logik, Zahlenlehre, Größenlehre, Vektorenrechnung, Mengenlehre und Integrallehre so segensreiche Aufschwung, welcher mit einer großen Zahl hervorragender Namen von Forschern aller Nationen ver-

knüpft ist und bis auf unsere Zeit der fortschreitenden Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnis heranreicht. Redner hat durch seine Ausführungen wohl unbestritten eine in ihren allgemeinsten Zügen einigermaßen übersehbare Beschreibung der Mathematik gegeben, doch bleibt der Satz aufrecht: Die Mathematik lasse sich nur Eingeweihten schildern. Die Richtigkeit dieses Satzes mag der Redner selbst empfunden haben, als er bei Herausgabe seiner Rede diese „erweitert und mit Anmerkungen versehen“ hat. Der Umfang der Anmerkungen überschreitet nahezu die Rede selbst, übertrifft sie aber hinsichtlich des positiven Inhaltes in vielen Belangen und gestaltet sie in Form des vorliegenden Heftes zu einem Urquell mathematisch historischer Daten, welcher den Lesern vom Fach sehr willkommen sein dürfte.

Pj

12.105 Geometrie der Kräfte. Von H. E. Timerding, Professor an der Universität Straßburg. 381 Seiten (16 × 23 cm), 27 Textfiguren. Leipzig 1908, Teubner (Preis geb. in Leinwand M 16).

Im vorliegenden Buche wird jene Disziplin in geordneter Behandlung dem Leser zum Studium dargeboten, welche von Plücker ihren Namen erhalten hat, von Varignon vorgebildet, von Poincaré bei Erörterungen der Statik angebahnt und von Moebius im Lehrbuch der Statik als baryzentrischer Kalkül ausgeführt wurde, sowie durch Robert Stawell Ball eine gewisse Vollendung hinsichtlich der Schraubentheorie erfahren hat. Mit der Entwicklung der Lehre sind weiter viele illustre Namen verquickt, wie: Gauß, Mohr, Budde, Thomson, Hamilton, Maxwell, Study, Graßmann, Heaviside, Gibbs, Lorentz u. a. m. Der grundlegende Begriff „Vektor“ hat bei Hamilton in seiner Theorie der Quaternionen eine bloß geometrische Bedeutung; bei Graßmann die einer abstrakten Verallgemeinerung der Ausdehnungsform. Timerding hat bei Verfassung des Buches sich hauptsächlich auf die Anschauungen von Graßmann angelehnt und die Geometrie der Kräfte in ein ausschließlich analytisches Gewand eingekleidet. Die Inhaltsangabe des in 24 Kapitel eingeteilten Werkes dürfte den Umfang der Disziplin am besten beleuchten: 1. Vektoren und Punktgrößen; 2. Vektorprodukte; 3. Vektorquotienten; 4. Produkte von Punktgrößen; 5. Produkte von Ebenengrößen; 6. Momentane Drehungen; 7. Kräfte und Dynamen; 8. Grundlegung der Liniengeometrie; 9. Gleichgewicht; 10. Die Ballschen Schrauben; 11. Schraubengeometrie; 12. Schraubenreihen; 13. Das Zylindroid; 14. Schraubennetze; 15. Schraubengewebe und Schraubengewinde; 16. Deformationen; 17. Die Rey'schen Strahlenkomplexe; 18. Astatik; 19. Kinetik des starren Körpers; 20. Der freie Körper; 21. Bewegungsfreiheit zweiter Stufe; 22. Bewegungsfreiheit dritter Stufe; 23. Spannungen; 24. Tensoren. Das Buch ist als erster Band Teubners Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen erschienen und ist dem vorgeschrittenen Leser vom Fach sehr zu empfehlen.

Pj

10.842 Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch; unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute herausgegeben von Dr. Ernst v. Halle, Berlin. 3. Jahrgang 1908. Drei Teile: I. Teil: „Internationale Übersichten“, 150 Seiten (Preis geh. M 6, geb. M 6.80); II. Teil: „Deutschland“, 212 Seiten (Preis geh. M 4, geb. M 4.80); III. Teil: „Das Ausland“ (im Erscheinen begriffen; Preis geh. M 5, geb. M 5.80). Leipzig, B. G. Teubner (Ermäßigter Subskriptionspreis für alle drei Teile: geh. M 12, geb. M 13.20).

Von diesem verdienstvollen Werke, das sich die fortlaufende jährliche Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung aller Länder der Erde zum Ziele setzt, liegen nunmehr bereits zwei Hefte (I. Internationale Übersichten und II. Deutschland) des 3. Jahrganges vor. Es gibt meines Wissens kein zweites Werk, welches eine so rasche und — soweit möglich — gründliche Information über die wichtigsten Vorkommnisse des jeweilig abgelaufenen Jahres auf wirtschaftlichem Boden ermöglicht. Der I. Teil: Internationale Übersichten wird mit je einem Überblick über die Weltpolitik und über die internationale Wirtschaftspolitik des Jahres 1907 eingeleitet, worauf eingehende Produktionsübersichten über Landwirtschaft und Industrie, Artikel über Geldwesen, Edelmetalle, Bankwesen und Börsenlage, über den Welthandel und Weltverkehr, weiters Darstellungen über die Fortschritte der Technik, über das Versicherungswesen, über das Wirtschaftsrecht und endlich über staatliche Sozialpolitik folgen. Im II. Teil: Deutschland werden von berufenen Kennern eingehend die landwirtschaftlichen und — getrennt nach den verschiedenen Industriezweigen — die industriellen Verhältnisse Deutschlands im Jahre 1907, weiters das Verkehrswesen, die Bank-, Kredit- und Gründungsverhältnisse und endlich die sozialpolitischen Ereignisse dieses Jahres besprochen. Auch dem Kunstgewerbe sowie den deutschen Schutzgebieten sind besondere Artikel gewidmet. In die zumeist vortrefflichen, durchwegs von hervorragenden Fachleuten geschriebenen Aufsätze näher einzugehen, ist bei der außerordentlichen Fülle des Gebotenen an dieser Stelle ausgeschlossen. Sehr zum Vortheile gereicht dem Werke die Vergrößerung des Formates, die eine bessere Disposition der Tabellen gestattet und die Übersichtlichkeit des Textes erhöht. Auch sonst sind mancherlei Anregungen, die von sachkundiger Seite zur Gestaltung der einzelnen Abschnitte des Jahrbuches vorgebracht wurden, berücksichtigt worden. Es kann ruhig behauptet werden, daß der dritte Jahrgang sich dem von dem Herausgeber gesteckten Ziele bedeutend genähert hat.

Dr. H.

11.526 Die Gewinnung der nutzbaren Mineralien von den Lagerstätten. Von Bergschuldirektor A. Dittmarsch. 82 Seiten mit 79 Abbildungen im Text. Bibliothek der gesamten Technik. 58. Band. Hannover 1907, Dr. Max Jäneck e (Preis brosch. M 1.20).

Ein empfehlenswertes Handbüchlein für den praktischen Bergmann sowohl als auch für den Studierenden der Bergbautechnik. Es behandelt in leicht faßlicher und übersichtlicher Weise, unterstützt durch zahlreiche Abbildungen, die wichtigsten Gewinnungsarten beim Bergbau. Der niedere Preis ermöglicht die Anschaffung auch für den strebsamen Arbeiter.

Dr. H.

11.426 Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. Von J. L. Laughlin. 157 Seiten, 9 graphische Darstellungen. Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“. Leipzig und Berlin, G. B. Teubner (Preis geb. M 1.25).

Der Professor der Nationalökonomie an der Universität Chicago, J. Laurence Laughlin, hielt im Jahre 1906 als deutsch-amerikanischer „Austausch-Professor“ in Berlin eine Reihe von Vorlesungen über die wichtigsten wirtschaftlichen Fragen, welche augenblicklich im Vordergrund des öffentlichen Lebens in Amerika stehen, und hat diese Vorlesungen in dem vorliegenden Bändchen gesammelt erscheinen lassen. Die klaren und anziehend geschriebenen Darstellungen verbreiten sich über die Schutz Zollpolitik, die Arbeiterfrage, das Trust- und Eisenbahnproblem sowie die Bankfrage in den Vereinigten Staaten und schließen mit einer Zusammenfassung der dort herrschenden volkswirtschaftlichen Ideen. Das Buch gewährt einen guten Einblick in den gigantischen amerikanischen Wirtschaftskörper und über die innerhalb desselben sich abspielenden wirtschaftlichen Kämpfe und ist für den Wirtschaftspolitiker sowohl als auch für den Techniker und Kaufmann außerordentlich lesenswert.

Dr. H.

12.092 Chemie für Techniker. Leitfaden für Bau- und Maschinentechniker von Dr. Oskar Schmidt, Professor an der königl. Bau- und Gewerbeschule in Stuttgart. 158 Seiten (22 × 14 cm). Mit 19 Abbildungen. Stuttgart 1909, Konrad Wittwer (Preis geb. M 3.50).

Aus dem ungeheuren Gebiete der Chemie dasjenige herausgegriffen und übersichtlich angeordnet zu haben, was jeder Bau- und Maschinentechniker bei seiner praktischen Betätigung wissen muß, ist das Verdienst des vorliegenden Buches. Dem Zwecke desselben entsprechend sind wissenschaftliche Deduktionen nach Möglichkeit vermieden, und ist auf den großen Apparat, mit dem die moderne Chemie arbeitet, fast vollständig verzichtet. Um so mehr ist auf die Hervorhebung der praktischen Bedeutung der einzelnen chemischen Produkte gesehen. So finden sich wertvolle Hinweise auf die Verwendung des Wasserstoffes zum autogenen Schweißen und zum Schneiden von Eisen, auf die in neuester Zeit zur Geltung gekommenen Arten der Wasserreinigung, auf die Darstellung und Verwendung der hydraulischen Mörtel sowie auf die Darstellung und Raffinierung des Eisens und Stahles. Die Arbeit Dr. Schmidts ist vornehmlich für Bau- und Gewerbeschulen und Techniker bestimmt; sie wird aber nicht nur den Schülern dieser Anstalten, sondern auch manchem Praktiker, der seine chemischen Kenntnisse auffrischen will, gute Dienste leisten.

J. Fleischmann

11.403 Wie lerne ich skizzieren? Von Regierungsbaumeister Ad. Vieth. Bremen 1908, Selbstverlag (Preis in Karton M 2.50).

Die vorliegende Tafelsammlung stellt den Lehrgang zur „Anleitung zum Skizzieren“ desselben Verfassers dar, welches letzteres Hilfsbuch bereits im Jahre 1907 in dieser „Zeitschrift“ besprochen wurde. Der Verfasser hat auf 32 Tafeln mit 257 Figuren zahlreiche Aufgaben, von den einfachsten Strichübungen bis zu den schwierigsten Schnittzeichnungen fortschreitend, zusammengestellt. Die Vorbilder sind durchwegs in der für Werkstattzeichnungen verlangten rechtwinkligen Projektion wie auch in der leichtverständlichen perspektivischen Darstellung wiedergegeben, wobei unter den Reproduktionen die wichtigsten Holzverbindungen besonders umfassend behandelt erscheinen. Auf die zweckmäßige Eintragung von Maßzahlen und auf die Anfertigung von Stücklisten sei besonders verwiesen. Die Sammlung ist für den Unterricht an technischen Hochschulen bestimmt, doch dürften bei sorgfältigem und wohlüberlegtem Nachzeichnen der in den Tafeln und in der Anleitung enthaltenen Vorbilder auch beim Selbstunterricht gute Erfolge zu erzielen sein.

Deinlein

12.208 Zusammengesetzte Festigkeitslehre nebst Aufgaben aus dem Gebiete des Maschinenbaues und der Baukonstruktion. Von Ernst Wehnert. Berlin 1908, Julius Springer (Preis geb. M 7).

Im Jänner 1906 erschien vom selben Verfasser im oben bezeichneten Verlage ein Lehrbuch, betitelt: „Einführung in die Festigkeitslehre“, welches eine elementare und systematisch geordnete Darstellung des für die technische Praxis so überaus wichtigen Gebietes der Festigkeitslehre gab. Ermutigt durch die an technischen Lehranstalten erzielten Erfolge und dem Wunsche nach Erweiterung und Fortsetzung der „Einführung“ Folge leistend, ließ der Verfasser das vorliegende Werk über zusammengesetzte Festigkeit folgen, das er nicht nur als Lehrbuch, sondern auch als Hilfsbuch für die Praxis ansieht. Was zunächst den Aufbau dieser Veröffentlichung anlangt, so zerfällt sie gleich der oben genannten „Einführung“ in einen theoretischen und praktischen Teil. Im ersteren bringt der Verfasser das Wissenswerteste aus dem Gebiete der zusammengesetzten Festig-

keit, wobei er, von den Elementen ausgehend, bei der Behandlung der einzelnen Gesetze besonderen Wert auf ihre mathematische Entwicklung legt. Im Anschluß folgt als praktischer Teil eine aus 45 Beispielen bestehende Aufgabensammlung aus dem Gebiete der Maschinen- und Baukonstruktion, welche den jungen Techniker auf die Berücksichtigung des praktisch Möglichen verweist. Nach Ansicht des Lesers wäre es jedoch von Vorteil, wenn neben der mathematischen auch der graphischen Lösung ein entsprechender Raum angewiesen worden wäre, da bei voller Anerkennung des Gebotenen bei vielen Aufgaben, wie zum Beispiel Kurbelwellenberechnungen usw., gerade die graphische Lösung dem Anfänger mehr sagt und lehrt als die zahlenmäßige Lösung der Aufgabe. In dieser Hinsicht würde das sonst ganz trefflich aufgebaute Lehrbuch einer Ergänzung bedürfen, um auch in der Praxis auf eine allgemeine Verbreitung rechnen zu dürfen.

Deinlein

8696 Zement- und Beton-Adreßbuch Deutschlands. 8°. 314 Seiten. Berlin 1909, „Tonindustrie Zeitung“ (Preis M 10).

Das vorliegende Buch enthält in zwei Teilen genaue Angaben über 160 Zementfabriken sowie 2058 Betonbaugeschäfte und Zementwarenfabriken Deutschlands in alphabetischer Reihenfolge unter Angabe der technischen und kaufmännischen Direktoren sowie des Prokuristen, mit Namen angeführt, die Fabrikmarken, die Leistungsfähigkeit mit Angabe der in Betracht kommenden Eisenbahn- und Poststationen. Die Ausstattung des Buches ist eine gute, und füllt dasselbe eine empfindliche Lücke in der Adreßliteratur aus.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.302 Über Fehlerwertbestimmungen an Kabelleitungen. Von Gollmer. 8°. 32 S. m. 14 Abb. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1).

12.303 Über den Aufbau moderner Schalt- und Apparatentafeln. Von J. Schmidt. 8°. 53 S. m. 51 Abb. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1.20).

12.304 Neuerungen im Bau von Feldmagneten und Magnetgestellen für elektrische Maschinen. Von W. Wolf. 8°. 45 S. m. 66 Abb. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1).

12.305 Transportable Akkumulatoren für elektrische Beleuchtung. Von J. Hortens. 8°. 74 S. m. 49 Abb. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1.50).

12.306 Bogenlampen-Taschenbuch. Von B. Duschnitz. 8°. 128 S. m. 78 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1908, Hachmeister & Thal (M 1.80).

***12.307 The city of Hull.** Official Handbook by Newham & Franks. 8°. 145 S. m. Abb. Hull 1908, Brown & Sons.

12.308 Der entleuchtete Heizbrenner für Gase und flüssige Brennstoffe. Von E. Walter. 8°. 60 S. m. 87 Abb. Halle a. d. S. 1909, Marhold (M 1).

12.309 Gesundheitstechnische Nebenanlagen im Fabriksbetriebe. Von H. Müllenbach. 8°. 136 S. m. 51 Abb. Halle a. d. S. 1909, Marhold (M 2).

12.310 Versuche an Dampfmaschinen und Dampfkesseln. Von F. Seufert. 8°. 81 S. m. 40 Abb. 2. Aufl. Berlin 1909, Springer (M 2).

12.311 Die Neustädter Burg und die k. u. k. Theresianische Militärakademie. Von J. Jobst. 4°. 371 S. m. 238 Abb. Wien 1908, Gerlach & Wiedling (K 36).

12.312 Grundlagen der Geometrie. Von Dr. D. Hilbert. 8°. 279 S. m. Abb. 3. Aufl. Leipzig 1909, Teubner (M 6).

12.313 Das Regulierungsproblem in der Elektrotechnik. Von Dr. A. Schwaiger. 8°. 102 S. m. 28 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 2.80).

12.314 Der Wasserbau. Von F. Fresow. 8°. 95 S. m. 69 Abb. Leipzig 1908, Teubner (M 2).

12.315 Bautechnische Physik. Von V. Himmel. 8°. 246 S. m. Abb. Leipzig 1908, Teubner (M 3.60).

12.316 Die Moskauer Ringbahn. Die Bedeutung der Stadt Moskau als ein Gewerbe- und Industriezentrum. 8°. 11 S. m. 1 Atlas. Moskau 1908.

***12.317 Die Gartenanlagen Österreich-Ungarns in Wort und Bild.** Herausgegeben von der Dendrologischen Gesellschaft in Wien. Heft 1. 4°. 54 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen dem Hofrate im Finanzministerium Ing. Max Arbesser v. Rastburg, anlässlich der von demselben erbeten Versetzung in den dauernden Ruhestand, das Ritterkreuz des Leopold-Ordens und dem Ministerialrate im Eisenbahnministerium Ing. Adolf Kaisler den Stern zum Komturkreuze des Franz Josef-Ordens.

Die n.-ö. Statthalterei hat dem Regierungsrate Ing. Ferdinand Brunner, Schloßhauptmann i. P., die Befugnis eines beh. aut Architekten erteilt.

† Ing. Josef Zalačák, Ober-Ingenieur der k. k. Nordbahndirektion in Wien (Mitglied seit 1895), ist am 6. d. M. nach langem schmerzvollen Leiden im 62. Lebensjahre gestorben.

INHALT: Die Schienenwanderung und ihre Verhütung. Von Alfred Wirth (Schluß). — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Kraftwerke. Chemie. — Fachgruppenberichte. Berg- und Hütten-Ingenieure. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelagte Bücher. — Personalsnachrichten.

Alle Rechte vorbehalten

Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Von Alfred Wirth, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, Wien.

(Schluß zu Nr. 20)

Die Vorrichtungen zur Verhütung der Schienenwanderung.

Zur Verhinderung des Gleitens der Schienen auf den Schwellen verwenden die Bahnverwaltungen die verschiedenartigsten Konstruktionen, aus deren großer Zahl sich jedoch nur wenige eine allgemeine Bedeutung errungen haben und wohl keine einzige den Anspruch auf Universalität erheben kann. Die Grundzüge, nach welchen die Eignung einer Vorrichtung zu beurteilen ist, scheinen mir in folgendem zu liegen:

Jede Konstruktion, welche imstande ist, die Schienen an den Schwellen gegen Längsverschiebungen zu sichern, erfüllt ihren Zweck. Eine übermäßige Stärke und Wucht ist demnach nicht notwendig, die einfachere und billigere wird der minder einfachen und teuren vorzuziehen sein. Kommen einer Vorrichtung noch andere Eigenschaften zu, wie Stoßverstärkung oder Vergrößerung der Halbkraft gegen seitliche oder senkrechte Kräfte, so wird eine derartige Vorrichtung der anderen sonst gleichwertigen vorzuziehen sein.

Bevor ich auf die ausschließlich zur Verhinderung der Schienenwanderung dienenden Vorrichtungen übergehe, möchte ich jene Befestigungsweisen von Schiene und Schwelle besprechen, die nicht ausschließlich zur Verhütung der Schienenwanderung erdacht, doch in vorzüglicher Weise diesem Zwecke nachkommen, nämlich die

Spann- und Klemmplattenbefestigungen.

Diese Befestigungsweisen sind dadurch gekennzeichnet, daß bei ihnen Schiene und Unterlagsplatte durch Schrauben oder hakenförmige Ansätze miteinander verbunden, die Platten unabhängig davon mittels Schienen Nägel oder Schwellenschrauben an der Schwelle festgehalten werden.

Eine der ersten derartigen in Österreich angewendeten Befestigungen ist die Spannplattenbefestigung Hohenegg's, die 1890 erfolgreich bei der Österreichischen Nordwestbahn zur Einführung kam und dort noch heute in Verwendung steht. Plättchen mit keilförmigen Flächen stützen sich zu beiden Seiten der Schiene an den Schienenfuß und an einen Ansatz der Unterlagsplatte, so daß ein Anziehen der Fußschrauben eine Verspannung zur Folge hat. Im Jahre 1904 verwendete die Kaiser Ferdinand-Nordbahn eine Befestigung, bei der an Stelle der Spannplättchen Klemmplatten treten, ähnlich der Befestigungsart, welche Heindl 1882 für seinen eisernen Oberbau konstruierte.

Bei den österreichischen Staatsbahnen und bei der Südbahn kommt die Klemm- und Spannplattenbefestigung erst in neuerer Zeit mit der Einführung des Schweroberbaues zur Anwendung, der 1903 durch Aufstellung eines 44.1 kg wiegenden beiden Bahnverwaltungen gemeinschaftlichen Schienenprofils entstand. Das Schwerprofil ist bei den Staatsbahnen im System A verwendet. Bei einer Schienenlänge von 15 m sind elf Schwellen

mit den gewöhnlichen Keilplatten und Schwellenschrauben, die übrigen acht einschließlich der Stoßschwellen mit der in Abb. 1 ersichtlichen Stuhlplattenbefestigung ausgerüstet. Bogen und Gerade in gleicher Weise.

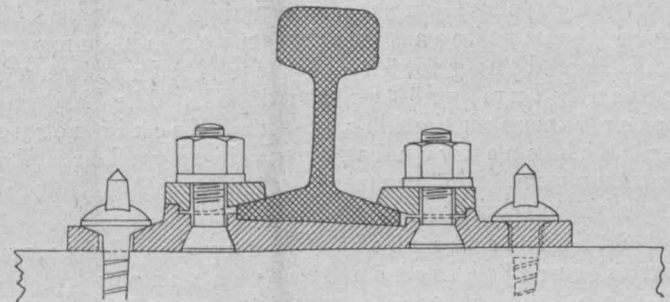


Abb. 1 Österr. Staatsbahnen: Stuhlplattenbefestigung des Systems A

Die Südbahn verwendet dieselbe Schiene im System XI, für welches die seit 1899 im System X (Schienengewicht 34 kg) bewährte Spannplattenbefestigung beibehalten wurde. Bezeichnend für diese Befestigung ist die Anordnung eines Spannplättchens an der Schienenaußenseite und eines hakenförmigen Ansatzes, der die Innenseite des Fußes umgreift (Abb. 2). Bei den 12.5 m langen Schienen erfolgt die Austeilung der Spannplatten derart, daß in der Geraden und in Bögen mit Halbmesser größer als 300 m sechs von achtzehn Schwellen, in Bögen gleich oder kleiner als 300 sämtliche Schwellen damit ausgerüstet werden. Die Südbahn trägt dadurch den in den Bögen in erhöhtem Maße auftretenden Längs- und Seitenkräften Rechnung.

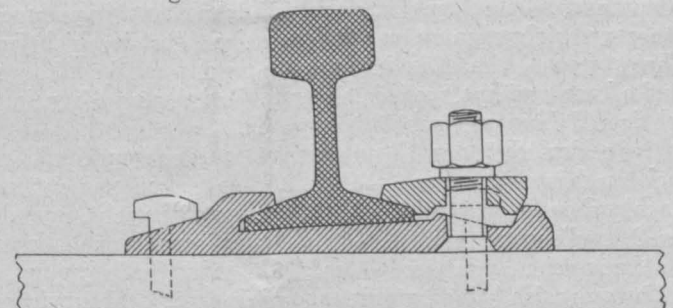


Abb. 2 Südbahn: Hakenplattenbefestigung des Systems XI

Die Staatsbahnen verlegten bis Ende 1908 den Schweroberbau in größeren Strecken der Linie Wien—Salzburg und Wien—Eger. Seit 1907 wird die Neuanlage auch auf die Hauptlinie Wien—Podwoczyzyska ausgedehnt. Die Südbahn hat seit 1903 schon den größten Teil der Linie Wien—Triest im raschen Tempo mit System XI ausgerüstet, da bei ihr von der Verlegung dieses Oberbaues die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit abhing. Bemerkenswert ist dabei der Umstand, daß die Schienenanlage nicht mit den Bergstrecken des Semmerings, sondern dort begonnen wurde, wo günstige Neigungsverhältnisse große

Geschwindigkeiten gestatteten. Der Semmering hat zum Teil noch heute das alte System X, das trotz des schwächeren Schienenprofils infolge der guten Spannplattenverbindung den Anforderungen Genüge leistet: für Gebirgsbahnen ist eben eine gute Schienenbefestigung wichtiger als ein schweres Schienenprofil.

Die Staatsbahnen wie die Südbahn und Nordwestbahn haben mit ihren Befestigungen in jeder Hinsicht befriedigende Erfolge erzielt. Alle drei Bahnverwaltungen benötigen trotz des großen Verkehrs in den Hauptlinien keine weiteren Vorkehrungen zur Verhinderung einer Schienenwanderung, auch am Semmering genügt die Befestigung — wohl der beste Beweis für die Widerstandsfähigkeit gegen Längsverschiebungen. Ziehe ich diese günstigen Ergebnisse in Betracht und erwäge weiters, daß die Spann- und Klemmplattenbefestigungen in erster Linie geeignet sind, das Gleis gegen Vertikal- und Seitenkräfte widerstandsfähig zu machen, so komme ich zu dem Ergebnis, daß ihre Verwendung in Hauptbahngleisen von ganz bedeutendem Vorteil ist, besonders auch aus dem Grunde, weil die Mehrkosten einer derartigen Schienenverbindung gegenüber den gewöhnlichen Befestigungsweisen kaum größer sind als die Kosten vieler ausschließlich zur Verhinderung der Schienenwanderung dienender Vorrichtungen. Ein genauer Kostenüberschlag mag den Beweis hierfür erbringen.

Stuhlplattenbefestigung des Systems A der österreichischen Staatsbahnen:

| | | | |
|------------------------------|----------------------|---------|-----------|
| Stuhlplatte | = 6.11 kg; 1 t | K 290 | . K 1.77, |
| Fußschrauben | 2 × 0.58 = 1.16 " | 1 " 580 | . " 0.67, |
| Klemmplättchen | 0.38 + 0.39 = 0.77 " | 1 " 600 | . " 0.46, |
| Schwellenschrauben | 3 × 0.46 = 1.38 " | 1 " 500 | . " 0.69, |
| Zusammen . K 3.59. | | | |

Gewöhnliche Keilplattenbefestigung des Systems A:

| | | | |
|------------------------------|-------------------|---------|-----------|
| Keilplatte | = 3.20 kg; 1 t | K 235 | . K 0.75, |
| Schwellenschrauben | 3 × 0.46 = 1.38 " | 1 " 500 | . " 0.69, |
| Zusammen . K 1.44. | | | |

Die Mehrkosten der bewährten Stuhlplattenbefestigung des Systems A der österreichischen Staatsbahnen kommen also gegenüber der gewöhnlichen Befestigungsweise desselben Systems auf nur K 2.15 oder für eine Schwelle auf K 4.30 zu stehen.

Von den Vorrichtungen, die ausschließlich der Absicht entsprangen, die Schiene an einzelnen Schwellen wirksam gegen Längsverschiebungen zu verbinden, seien, des geschichtlichen Wertes wegen, die Einklinkungen am Schienenfuß kurz erwähnt, weil sie als erste Vorkehrung schon in den siebziger Jahren vielfach üblich waren.

In den Fuß der Eisenschienen wurden am Stoße oder auch an Mittelschwellen — die Laschen waren zumeist noch Flachlaschen — rechteckige Ausnehmungen gemacht, in welche der Schwellennagel einriff. Die Wirkungsweise ist naheliegend; aber abgesehen von der Gefahr, die jede Beschädigung der Schiene mit sich bringt, wurde die Vorrichtung bald unwirksam, da die Nägel allmählich abgebogen und die rechteckigen Ausnehmungen abgerundet wurden. Mit Einführung der Stahlschienen wendete man diese Einkerbungen nicht mehr an.

In wirksamer Weise kann man den Schienenstoß zur Festhaltung der Stoßschwellen heranziehen, wenn man die

Laschen mit Einklinkungen

versieht, die sich gegen die Unterlagsplatten stützen.

In der ersten Zeit der Eisenbahnen waren die Breitfußschienen an ihren Enden auf kräftigen Schwellen ruhend einfach sorgfältig mit Nägeln auf der Schwelle ohne Verwendung von Laschen festgehalten. Die Wien-Gloggnitzer Eisenbahn,

der älteste Teil der südlichen Staatseisenbahn, der heutigen Südbahn, brachte bereits 1841 gußeiserne Unterlagsplatten an, die mit unseren heutigen Unterlagsplatten große Ähnlichkeit aufwiesen. Die Schienenenden waren aber noch immer ohne Zwischenglied aneinandergestoßen. Diese Anordnung genügte mit der steten Zunahme der Geschwindigkeit und der Belastung nicht mehr: es war die Kaiser Ferdinand-Nordbahn, die in der Entwicklung des Breitfußoberbaues seit Anfang bahnbrechend vorausging, welche zuerst (1866) in großem Umfange Flachlaschen verwendete, die bald überall Eingang fanden. Damals war der Schienenstoß noch ein fester, so daß die Laschen nicht zu tragen, sondern nur das seitliche Ausweichen der Schienen zu verhüten hatten. In diese Zeit fallen die ersten Anordnungen, die Laschen zur Mitwirkung bei Längsverschiebungen der Schiene zu verhalten, indem man an die Flachlaschen Winkel schraubte oder nietete, die sich gegen die Befestigungsmittel stützten. Die Lasche bekam dadurch den Querschnitt der Winkellasche. Mit dem Übergang vom festen zum schwebenden Stoß (um 1870) mußten kräftigere Laschenverbindungen entstehen, da sie nun nicht mehr allein die Stetigkeit des Gestänges zu wahren hatten, sondern auch zum Mittragen verwendet wurden. Dadurch entstanden die Winkellaschen, die nun ohneweiters so ausgebildet werden konnten, daß bei Längsverschiebungen die Schiene die Stoßschwellen mitnehmen.

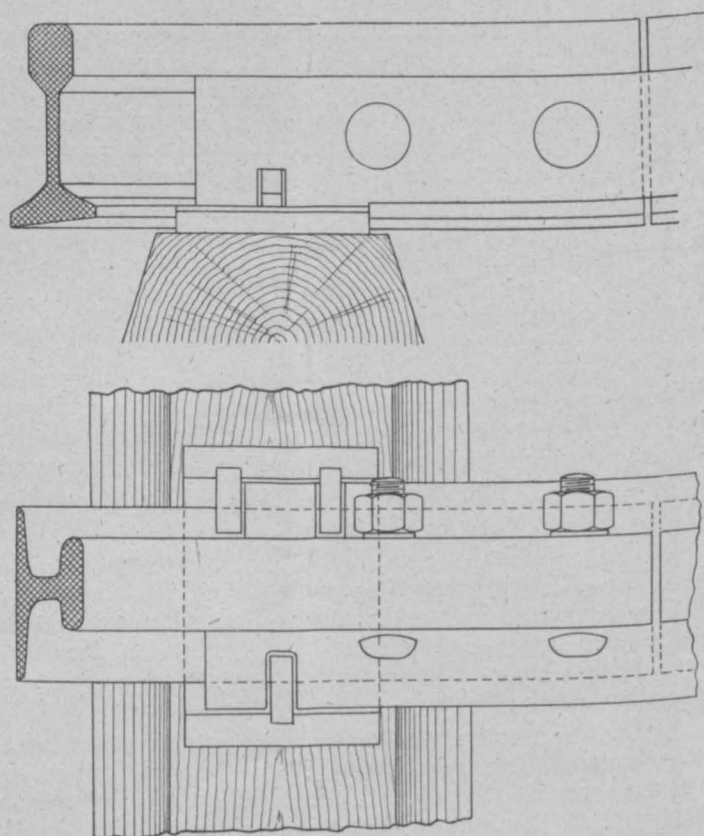


Abb. 3 Österr. Staatsbahnen: Laschenverbindung der alten Systeme X und XI

In den älteren Anordnungen stützten sich die Laschen gegen die Nägel oder Schwellenschrauben (siehe Abb. 3 der Verbindung der Systeme X und XI der österreichischen Staatsbahnen). Diese Konstruktion hat den Nachteil, daß bei großen Längskräften die Bindemittel umgebogen und verschoben werden oder die Laschen über sie hinwegsteigen. Neuartige Laschen stützen sich nur gegen die Unterlagsplatte, wie z. B. im Oberbausystem Xa (Abb. 4) und A der Staatsbahnen; diese Art der Ausführung ist der früher erwähnten entschieden vorzuziehen. Die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft verwendet im Oberbausystem III lange Winkellaschen, durch deren wagrechten Winkelarm acht Eisenschrauben und sechs Schwellenschrauben dringen, welche Lasche und Unterlagsplatte verbinden. Die Unterlags-

platte ruht auf den beiden auf 400 mm aneinandergerückten Stoßschwellen, wodurch die Verbindung eine Art Brückenstoß wird. In allen Fällen werden also die Stoßschwellen durch die Laschenverbindung gegen Verschiebungen gesichert. Die Konstruktion ist einfach, die Wirkungsweise verlässlich. Abgesehen davon, daß durch die Festhaltung der Stoßschwellen zwei Schwellen zur Erhöhung des Gleiswiderstandes herangezogen werden, kommt ihr der Vorteil zugute, daß sie an der schwächsten Stelle des Gleises unliebsame Vergrößerungen der Stützweiten verhindert.

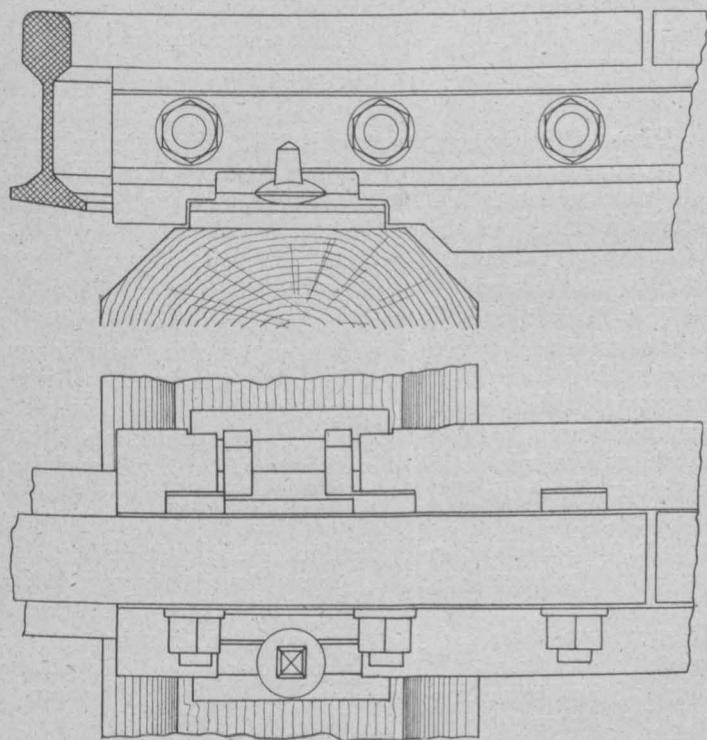


Abb. 4 Österr. Staatsbahnen; Laschenverbindung des Systems Xa

Nur unter sehr günstigen Umständen reicht der Widerstand der festgehaltenen Stoßschwellen aus, das Wandern der Schienen zu verhüten, meist nehmen die Stoßschwellen an der Verschiebung teil, während die Mittelschwellen im Schotterbett liegen bleiben. In Verbindung mit dem Schienenstoß erreicht man eine weitere Heranziehung von Schwellen durch die Anordnung von

Unterzügen sowie seitlich oder oben angebrachten Kappen.

Die Unterzüge sind meist Holzschwellen, die Kappen können Hölzer, Röhren, Bleche oder auch Winkleisen sein. Bei Eggenburg der Linie Wien—Eger sah ich in den Bögen auf vier Schwellen Winkel aufgenagelt; da die Stoßschwellen durch die Einklinkungen der Laschen festgehalten werden, so müssen auf diese Weise vier Schwellen den Widerstand erhöhen. Über die Verwendung von alten Siederöhren auf der Triester Rampe der Wocheinerbahn berichtete ich 1907 in Nr. 39 dieser „Zeitschrift“. Im Stationseinfahrtsgleis bei Bochnia der Linie Krakau—Lemberg fand ich alte, unbrauchbare Schienen beiderseitig über sechs bis acht Schwellen angenagelt, eine aus älterer Zeit noch bestehende Anordnung. Die vorteilhafte Verwendung hölzerner Unterzüge in Form eines Rostes habe ich eingangs bei Behandlung der Schlagwirkungen am Schienenstoß eingehend dargelegt. Die Südbahn verwendet mit Vorliebe bei ihren älteren Gleissystemen derartige Unterzüge. Bei der Wiener Stadtbahn mußte zur Behebung äußerst großer Längsverschiebungen in den Stationseinfahrtsgleisen kurze Schwellenstücke parallel zur Schiene zwischen die Schwellen gelegt werden, nachdem sich andere Vorrichtungen als ungenügend erwiesen haben.

Kappen und Unterzüge sind also recht beliebte Vorkehrungen zur Gleisverstärkung, zumindestens bilden sie sehr oft die allerersten Anordnungen, da ihre leichte Herstellungsweise, die rasche Beschaffung eines geeigneten Materials und das Wegfallen jeglicher fremder Rechtsansprüche die Konstruktion erleichtert. Auf etwas möchte ich aber doch hinweisen: So wirksam diese Anordnungen auch sein mögen, mehr als vier Schwellen soll die Verbindung nicht umfassen. Es kann unmöglich gut sein, sechs, acht Schwellen untereinander zu verbinden und das ganze an die ohnehin genug beanspruchten Winkellaschen zu hängen; mehr als vier Schwellen sollte man nicht anhängen und die vielleicht nur in Form von kräftigen Unterzügen, da diese ihrerseits die Stoßverbindung wieder schützen. Es geht das Bestreben im modernen Oberbau dahin, die Laschen von jeder nur irgendwie vermeidlichen Beanspruchung zu entlasten.

In den früheren Jahren wurden mit Vorliebe sogenannte Andreaskreuze angewendet. Es waren Eisenbänder oder auch Winkel, die innerhalb der Schienen im schrägen Kreuz über die Schwellen des Gleisfeldes genagelt wurden. Diese Anordnungen scheinen sich aber nicht bewährt zu haben. Auf dem alten Oberbau der Linie Triest—Herpelje fand ich noch Teile früher eingebrachter Bänder wirkungslos im Gleis liegen, sie sollen auch in früherer Zeit die Schienenwanderung nicht verhindert, sondern nur unnütz die Gleisunterstopfung erschwert haben. Auch die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft ordnete früher Andreaskreuze an und stellte hierfür ein eigenes Normale auf, doch ist auch diese Bahnverwaltung in neuerer Zeit infolge ungünstiger Erfahrungen von der Konstruktion abgegangen.

Zur Festhaltung einzelner Mittelschwellen verwendet man in Österreich vielfach die

Stemmwinkel.

Es sind 10 bis 20 cm lange Winkel, ungefähr im Profil einer Lasche, die am zu durchlochenden Schienensteg so angeschraubt werden, daß sie sich gegen die Schienenbefestigungsmittel oder gegen die Unterlagsplatten stützen. In den älteren Anordnungen stützten sich die Winkel nur gegen die Nägel oder Schwellenschrauben. Diese Konstruktionsart hat dieselben Nachteile wie die alten Winkellaschen: die Befestigungsmittel wurden bei größerer Wandertendenz umgebogen und verschoben. In Prerau der Linie Wien—Krakau fand ich solche aus älterer Zeit stammende Winkel, die noch dazu auf der einen Seite der Schiene angebracht waren: die Schienenennägel, die Unterlagsplatten und die Winkel selbst waren derart verdreht, daß nach Aussage der Bahnerhaltung ein Loslösen der Winkel nur durch Abstemmen der Stemmwinkelschrauben erfolgen konnte. Es ist natürlich nicht zu wundern, daß bei derartigen Konstruktionen die ganze Schienenbefestigung in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Stemmwinkel sollen an beiden Seiten der Schiene und so angebracht werden, daß sie sich nur gegen die Unterlagsplatten stützen.

Die Stemmwinkel werden aus altbrauchbarem und aus neuem Material hergestellt. Einige österreichische Staatsbahndirektionen machten Versuche mit Altmateriale, indem sie sich aus alten Winkellaschen des Systems X die Stemmwinkel herausschnitten. Die Ergebnisse waren wenig günstig. Die Stemmwinkel sollen die Schienenwanderung nicht genügend verhindert haben und über die Befestigungsmittel hinweggestiegen sein. Die Ursache lag darin, daß sich die aus den alten Laschen entstandenen Winkel sowie einst die Laschen nur gegen die Schienenbefestigungsmittel stützten. Der Kostenpunkt der aus Altmateriale geschnittenen Winkel war allerdings ein günstiger.

| | |
|---|---------|
| 1 Paar Stemmwinkel | K 0.58, |
| 1 Stück altbrauchbare Schraube samt Groveschem Ring | „ 0.19, |
| Bohren der Schiene, Anbringen der Winkel | „ 0.25, |
| | K 1.02. |

Für eine Schwelle also rund K 2.

Auf Grund des wenig günstigen Verhaltens der aus Altmaterial geschnittenen Stemmwinkel gab die Staatsbahnverwaltung für das Schienensystem Xa ein neues Normale heraus, nach welchem sich die beiderseits der Schiene anzubringenden Winkel gegen die Unterlagsplatte stützen sollen (Abb. 5).

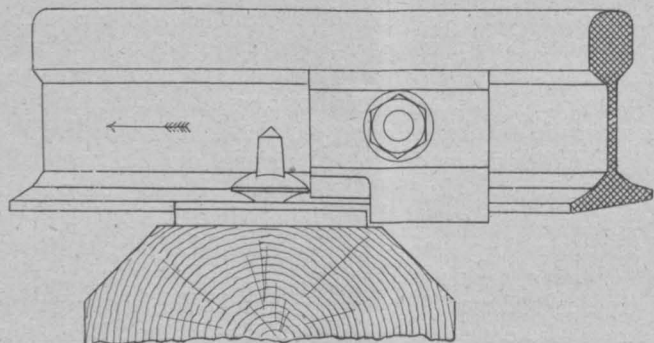


Abb. 5 Österr. Staatsbahnen: Stemmwinkel System Xa

Die Kosten dieser nun ganz vorzüglichen Konstruktion sind sehr hohe.

| | |
|--|---------|
| 1 Paar Stemmwinkel $2 \times 1.81 = 3.62 \text{ kg}$; 1 t = | |
| = K 395 | K 1.43, |
| 1 Stück Laschenschraube = 0.76 kg ; 1 t = | |
| = K 500 | „ 0.38, |
| Bohren der Schiene, Anbringen der Winkel | „ 0.25, |
| | K 2.06. |

Für eine Schwelle rund K 4.10.

Der Vorteil der Stemmwinkel liegt in ihrer sicheren Wirkungsweise. Demgegenüber stehen aber die Nachteile, daß die aus Neumaterial hergestellten Winkel keineswegs billig sind, und daß die Anbringung der Winkel ein Anbohren der Schiene nötig macht. Das Anbohren der Schiene halte ich für einen Nachteil, weniger aus dem Grunde, weil das Loch im Schienensteg etwa Schienenbrüche hervorrufen könnte — ich glaube, es ist bis jetzt hierfür noch kein Fall nachweisbar bekannt — als aus dem Umstande, daß durch die Lochung die Schwelleneinteilung festgehalten wird, und daß man einmal angebrachte Winkel nicht mehr beliebig verlegen kann. Nicht immer läßt es sich im Vorhinein bestimmen, wie viele und welche Schwellen wirksam festzuhalten sind, Versuche können oft erst darüber Aufschluß geben. Dem Ingenieur sind aber Versuche erschwert, wenn jede derartige Vorrichtung, einmal angebracht, der Durchlochung der Schiene wegen unveränderlich festsetzt.

In gut studierten Bahnlinien und in Gebirgstrecken mit ausgesprochener Wanderrichtung mindert sich dieser Nachteil der Lochung; so hat sich die Stemmwinkelauzteilung der Bahnerhaltungssektion Triest ganz vorzüglich bewährt. In Bremsstrecken, überhaupt bei großen bekannten Längsstrecken scheinen mir Stemmwinkel auch deshalb am Platze, weil der Nachweis verlässlicher Wirkungsweise bei den unten besprochenen billigen Vorrichtungen für große Kräfte noch nicht erbracht ist. Alles zusammenfassend, bin ich der Anschauung, daß in Strecken mit ausgesprochener und großer Wandertendenz beiderseits der Schienen angeordnete und sich gegen die Unterlagsplatten stützende Stemmwinkel infolge ihrer verlässlichen Wirkungsweise zur Behebung der Schienenwanderung geeignet sind. Ihre Anwendung wird aber nur dann wirtschaftlich, wenn sie aus billigerem Material hergestellt werden.

Die bisher behandelten Vorrichtungen waren durchwegs ältere, allmählich mit der Entwicklung des Oberbaues entstandene

Konstruktionen, die mit Ausnahme der Spannplattenbefestigung Hoheneggers keinem Patentschutze unterliegen. Die ausschließlich zur Verhinderung der Schienenwanderung konstruierten, rechtlich geschützten Vorrichtungen stammen durchwegs aus jüngerer Zeit und sind zum Teil erst kurz im Versuchsstadium und der Öffentlichkeit noch unbekannt. Von diesen mögen die Schienenklemme von Dormmüller, die Stützklemme Bauart Rambacher, die Paralplatten und die Wanderschrauben Patent Vogl behandelt werden, soweit von Versuchsergebnissen auf österreichischen Eisenbahnen schon die Rede sein kann und mir die Möglichkeit geboten wurde, persönliche Wahrnehmungen zu erlangen. Bevor ich aber auf diese Vorrichtungen eingehe, halte ich es für notwendig, den privaten Charakter dieser Studien nochmals besonders hervorzuheben.

Die Schienenklemme Dormmüller.

Diese im Deutschen Reiche seit 1902 schon vielfach verwendete Konstruktion besteht im Prinzip aus einem Klemmband, welches den Schienenfuß umgreift, und aus Keilen, die zwischen Klemmbügel und Schienenfuß so gesteckt werden, daß sie sich gegen die festzuhaltende Schwelle oder Unterlagsplatte stützen und den Bügel verspannen.

Seit dem Entstehen hat die Schienenklemme vielfache Umgestaltungen erfahren. In den älteren Anordnungen, die von Professor M. Oder (Danzig) in den „Fortschritten des Eisenbahnwesens“, Heft 10, Jahrgang 1906, besprochen werden, liegen Keile und Schlußstück unter dem Schienenfuß. Der Keil stützt sich mit dem Kopfende gegen die Unterlagsplatte. Wird er nun durch die Wanderkraft der Schiene und den Widerstand der Schwelle angetrieben, so schiebt er die Schlußstücke zur Seite, und da diese selbst keilförmig sind, pressen sie das Klemmband mit großer Kraft gegen den Schienenfuß. Bei dieser Anordnung war das Klemmband noch derart konstruiert, daß es nur vom Ende der Schiene auf den Schienenfuß geschoben werden konnte, also ein Abnehmen der Schiene erforderte; bei späteren Konstruktionen wurde diesem Übelstande durch Erweiterung der Klemmen abgeholfen. Professor Oder bespricht im genannten Artikel eine Anwendung der Gleisklemme, von deren günstiger Wirkungsweise er sich persönlich überzeugen konnte, und schreibt u. a.: „Die Versuchsstrecke ist ein 800 m langer Teil der in 26.5% gelegenen Ronheider Rampe der Linie Köln—Herbestal. Die Bettung besteht aus grobem Kies. Die Schienen haben Blattstoß, 15 m Länge, 43.4 kg/m Gewicht und ruhen mit Unterlagsplatten auf eichenen Querschwellen. Über das Gleis rollen täglich 54 Züge und ebenso viele Schiebelokomotiven. Auf 15 m Schienenlänge sind mit Rücksicht auf die starke Bremswirkung acht Mittelschwellen festgehalten, so daß 16 Klemmen auf 15 m Gleis entfallen. Trotz der Höhe der Längskräfte zeigt sich in dem jetzt über drei Jahre alten Versuchsgleis keine Spur von Wanderung. Ein gleich langes Stück Gleis ohne Klemmen wurde angeblich durch den Wanderschub und die Bremswirkung in einem Jahre trotz des schweren Oberbaues um 16 cm verschoben. Ähnliche günstige Erfahrungen wie auf der Ronheider Rampe sind bei mehreren preußischen Eisenbahndirektionen sowie auch auf der westfälischen Landeseisenbahn, der Gotthardbahn, den holländischen, belgischen, bayerischen und sächsischen Staatsbahnen und der Kaschau-Oderbergerbahn gemacht worden.“

Bei den österreichischen Staatsbahnen ist die Dormmüller-Schienenklemme erst seit Anfang 1907 versuchsweise in Verwendung, und zwar in einer von den früheren Formen abweichenden Konstruktion. Es wurde früher als Nachteil empfunden, daß die unter den Schienenfuß gelegten Keile nicht sichtbar waren, somit die Beurteilung ihrer richtigen Lage erschwerten. Um diesem Übelstande abzuweichen, wurde die Dormmüller-Klemme von den Patentinhabern in der in Abb. 6 ersichtlichen Weise umkonstruiert, bei welcher die Keile auf die Oberfläche des Schienenfußes zu liegen kommen.

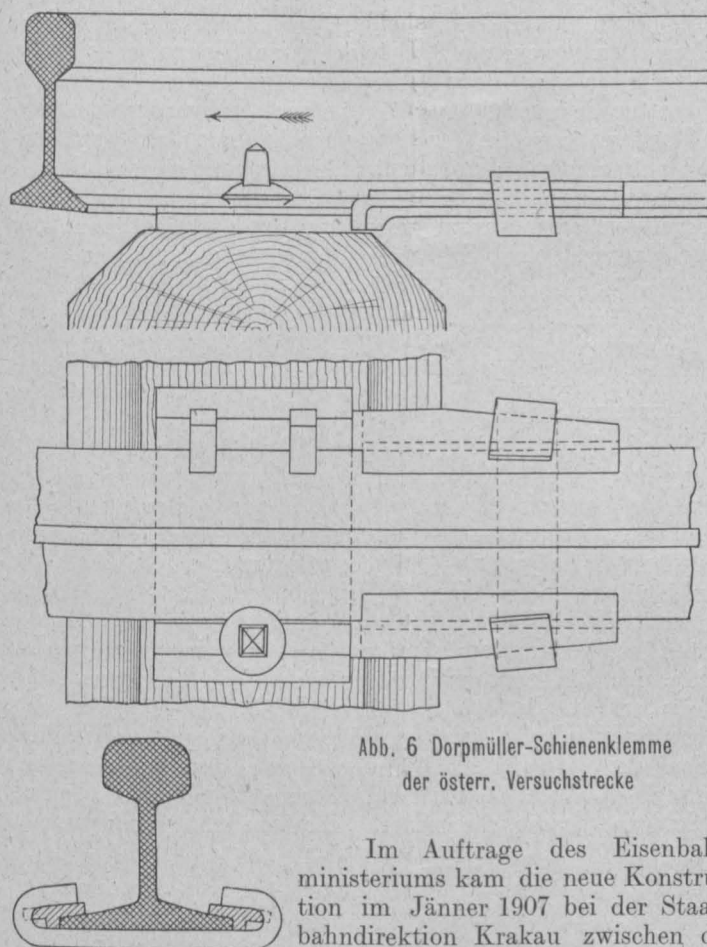


Abb. 6 Dormmüller-Schienenklemme
der österr. Versuchstrecke

Im Auftrage des Eisenbahnministeriums kam die neue Konstruktion im Jänner 1907 bei der Staatsbahndirektion Krakau zwischen den Stationen Bochnia und Slotwina der doppelgleisigen Hauptlinie Krakau—Lemberg zur Verlegung. Die Versuchstrecke ist 11·700 km lang, der Oberbau besteht aus dem neugelegten Schienenmaterial System X a mit 12·5 m Schienen auf 16 Eichenquerschwellen. Dieser Streckenteil wurde deshalb zur Vornahme der Probe ausgewählt, weil zwischen diesen Stationen die Schnellzüge ihre Maximalgeschwindigkeiten tatsächlich erreichen und am früheren Oberbau daselbst die größten Abweichungen in der Lage der Schwellen infolge der Schienenwanderung zu bemerken waren. Die Anbringung der Klemmen konnte leicht während des Betriebes ohne Abnehmen der Schienen erfolgen. Die Art der Anordnung der Klemmen war folgende: In jedem zweiten 12·5 m langen Gleisstück kamen acht Klemmvorrichtungen, also vier Mittelschwellen zur Befestigung. Durch diese Austeilung wurden in je zwei Gleisstücken außer den beiden Stoßschwellen noch weitere vier Mittelschwellen zur Aufnahme der Schubkraft herangezogen, die Zahl der mit den Schienen inniger verbundenen Schwellen also verdoppelt. Die Staatsbahnverwaltung hatte dabei die Absicht, erst im Falle der Notwendigkeit auch die dazwischenliegenden Schienen in der gleichen Art auszurüsten.

Im Februar l. J., also ungefähr zwei Jahre nach Anbringung der Schienenklemmen, hatte ich Gelegenheit, die Versuchstrecke zu bereisen und mit den die Untersuchung leitenden Ingenieuren in Verbindung zu treten. Die Versuchstrecke ist nahezu horizontal und liegt in der Geraden oder in Bogen von großen Halbmessern, die Richtung der Wanderkraft ist bei der zweigleisigen Bahn durch die Fahrtrichtung gegeben.

Die Bahnerhaltungsorgane sind mit der Wirkungsweise der Schienenklemmen sehr zufrieden. Ich selbst konnte mich überzeugen, daß in jenen Streckenteilen, in welchen vermöge der geringen Anzahl der festgehaltenen Schwellen noch ein — allerdings nicht mehr beträchtliches — Vorseilen der in der Fahrtrichtung linken Schiene vor sich ging, nebst den Stoßschwellen auch die mit den Klemmen ausgerüsteten Mittelschwellen verdreht waren,

wogegen die übrigen Schwellen im Schotterbett liegen blieben — wohl ein sicherer Beweis für die Wirksamkeit der Vorrichtung. Einige Mängel in der Konstruktion gaben jedoch zu Klagen Anlaß: Während des Anbringens und auch während der Erhaltung sind mehrere Bügel infolge fehlerhaften Stahlgusses (Luftblasen) beim Nachschlagen gebrochen. Weiters sollten die Bügel innen, an der Berührungsstelle mit dem Keil, die Schräge des Keiles erhalten, damit sie nicht wie bisher an einem Punkte, sondern in einer Kante aufliegen; dadurch könnte auch das Nachschlagen der Bügel — das übrigens nach Aussage der Bahnerhaltungsorgane wenig Mühe erfordert und mit dem Nachdrehen der Befestigungsmittel in einem erfolgt — vermieden werden.

Diese Mängel sind in der Folge leicht zu umgehen, sie zu erkennen und zu beheben, ist ja der Zweck einer Versuchstrecke. Es wird nicht schwer sein, fehlerloses Material zu liefern oder die Bügel aus einem Walzprofil herzustellen, das dafür entsprechend dünner gehalten werden könnte. Weitaus nachteiliger ist der Umstand, daß die Vorrichtung sehr teuer ist.

| | |
|---|---------|
| 1 Gleisklemme | K 2.—, |
| Anbringen der dreiteiligen Klemme | „ —10, |
| | K 2·10. |

Für eine Schwelle K 4·20.

Die günstigen Erfahrungen des Auslandes sowie die bisherigen Ergebnisse auf der österreichischen Versuchstrecke, die den Beweis erbrachten, daß die Dormmüller-Klemme instande sein kann, einen starken Gleisschub aufzunehmen, lassen den Wunsch aufkommen, daß es gelingen möge, die Vorrichtung zu einem niedrigeren Preis herzustellen, da jede allgemeine Anwendung bisher an den hohen Kosten scheitern mußte.

Die Rambachersche Stützklemme.

Die Vorrichtung besteht aus der den Schienenfuß einseitig umfassenden schweren eisernen Klemmbacke und aus der Klemmschraube (Abb. 7).

Je eine Klemmbacke wird in der Wanderrichtung des Gleises vor den beiden Unterlagsplatten der Mittelschwellen innen oder außen an den Schienenfuß gelegt und durch die Klemmschraube befestigt.

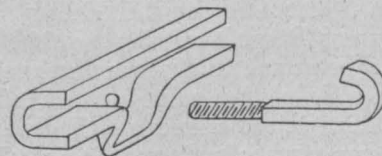


Abb. 7 Stützklemme, Bauart Rambacher

Österreichische Versuchsergebnisse liegen bis heute noch nicht vor, da erst Anfang 1908 600 Stützklemmen bei den Staatsbahnen, und zwar in der Strecke Erbersdorf—Würbenthal der Staatsbahndirektion Olmütz versuchsweise zur Verwendung gelangten. In Deutschland sollen bis zum Jahre 1907 bereits 2500 Stück, bei den bayerischen Staatsbahnen, versetzt worden sein, worüber im Jahre 1907 im Heft 4 des „Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ berichtet wird. Die Beobachtungen ergaben, daß sich die Stützklemme fest und unverrückbar mit den Schienen verbinden läßt und geeignet ist, einen sehr starken Gleisschub sicher auf Schwellen und Bettung zu übertragen.

Ich glaube, daß die österreichischen Staatsbahnen die jüngsten Erfahrungen der bayerischen Staatsbahnen bestätigen werden können. Leider ist aber diese gute Vorrichtung die kostspieligste aller bisher bekannten, so daß sie unter den heutigen Verhältnissen selbst bei bester Wirkungsweise schwerlich Verbreitung finden wird. In Österreich kostet die Rambacher-Stützklemme K 2·60 pro Stück, worunter 30 h Zoll inbegriffen sind.

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 Stützklemme | K 2·60, |
| Anbringen | „ 0·10, |
| | zusammen K 2·70. |

Für eine Schwelle K 5·40.

Die Paral-Vorrichtung.

Eine Platte ähnlich einer Unterlagsplatte wird durch zwei Klemmplättchen und Schrauben derart am Schienenfuß befestigt, daß sie sich gegen die Unterlagsplatte der festzuhaltenden Schwelle stützt (Abb. 8).

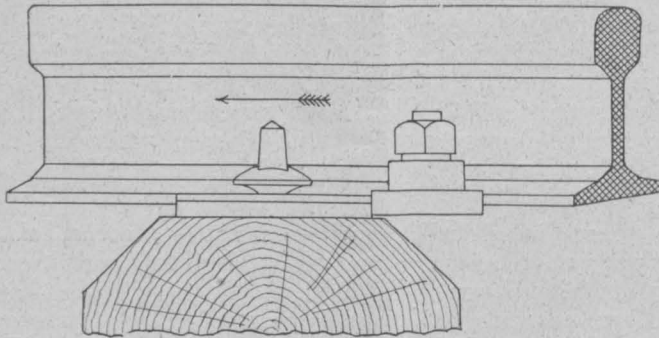


Abb. 8 Die Paral-Vorrichtung

Diese Vorrichtung ist schon 1902 versuchsweise bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien (Donau-Uferbahn), im weitaus größeren Umfange jedoch bei der Kaiser Ferdinand-Nordbahn, der heutigen k. k. Nordbahndirektion, eingeführt worden. Die Nordbahn verwendete die Paralplatten in ihrer Hauptlinie Wien—Krakau, in welcher sie noch heute erfolgreich Längsverschiebungen der äußerst stark beanspruchten Gleise verhindern. Innerhalb der Streckenleitung Prerau konnte ich mich im Frühjahr 1908 selbst von ihrer Wirkungsweise überzeugen und gleichzeitig interessante Vergleiche zwischen Paralplatten und Stemmwindeln anstellen, die in den beiden nebeneinander liegenden Gleisen verwendet wurden.

Der Oberbau bei Prerau besteht aus dem Schienensystem D der Nordbahn mit 12,5 m langen, 35 kg/m schweren Schienen auf 16 Eichenquerschwellen, die Schienenbefestigung aus Keilplatten mit drei Schwellenschrauben. Vom Bahnhof Prerau steigt die Linie gegen Krakau anfangs mit 1‰ (lang 1040 m), daran anschließend mit 2,38 bis 3,7‰ auf mehr als 13 km. Die Fahrtrichtung ist links im Sinne der Kilometrierung (Wien—Krakau), das linke Gleis wird somit in der Steigung, das rechte im Gefälle befahren. In beiden Gleisen erfolgte das Wandern der Schienen in der Fahrtrichtung, im talwärts befahrenen jedoch stärker als im linken; besonders stark war die Wandertendenz im rechten Gleis unmittelbar vor Prerau, da dort die rasch fahrenden Züge abgebremst werden mußten. Vor Anbringung einer Vorrichtung gegen die Schienenwanderung sollen die Verschiebungen des Gleises bei den großen Zuggeschwindigkeiten und dem dichten Verkehr sehr bedeutend gewesen sein. Die Stemmwindeln wurden im linken, im bergwärts befahrenen, die Paralplatten im rechten Gleis angebracht. Die Zahl der im 12,5 m Gleisfeld festgehaltenen Schwellen betrug bei den Stemmwindeln zwei bis drei, bei den Paralplatten fünf bis sechs Stück, außerdem waren überall die Stoßschwellen durch die Lascheneinklinkungen festgehalten. Diese Vorrichtungen konnten die Schienenwanderung beheben. Im linken Gleis waren jedoch die einseitig angebrachten Stemmwindeln — wie bereits erwähnt — stark deformiert, die Befestigungsmittel zum Teil verbogen, die Unterlagsplatten verdreht; die Paralplatten des rechten Gleises lagen fest an den Unterlagsplatten der Schwellen an, nirgends eine Verdrehung oder Lockerung. Die Streckenleitung Prerau, welche die Schienenwanderung seit Jahren auf das eingehendste

verfolgt, ist mit dem Verhalten der Paralplatten sehr zufrieden. Nacharbeiten waren zur Erhaltung ihrer Wirkungsweise nicht notwendig gewesen, nur unmittelbar nach dem Anbringen mußten die Schrauben ungefähr zweimal nachgezogen werden. Der Vorstand der Streckenleitung machte noch auf den Umstand aufmerksam, daß bei der Anbringung strenge darauf gesehen werden mußte, daß Platten und Schrauben ganz rein und frei von öligen Bestandteilen sind, da die Nichtbeachtung dieser Maßregel leicht Schwierigkeiten verursachen kann.

Die Paralvorrichtung ist verhältnismäßig billig.

| | |
|-------------------------|---------------|
| Eine Garnitur | K 1,37, |
| Anbringen | „ 0,10, |
| | <hr/> K 1,47. |

Für eine Schwelle K 2,94.

Bei den vielen Vorteilen, wie leichte Anbringung und Abnahme, symmetrische Wirkungsweise und vor allem geringe Anschaffungskosten, erscheinen mir die Paralplatten als gute Mittel zur Festhaltung der Schwellen. Nur glaube ich, daß ihre verlässliche Wirkungsweise für Strecken mit großen stoßartigen Längskräften, z. B. für Gefällstrecken, erst nachgewiesen werden müßte. Ich bin nicht vollständig sicher, ob bei Prerau der Mehrbedarf an Paralplatten im rechten Gleis gegenüber den Stemmwindeln des linken nur auf die tatsächlich größere Wandertendenz des im Gefälle befahrenen Gleises zurückzuführen ist, oder vielleicht auch darauf, daß die Paralplatten doch ein Gleiten der Schiene zulassen, daher in erhöhter Anzahl notwendig waren.

Um sich von der Verlässlichkeit einer Vorrichtung wirklich überzeugen zu können, macht man am besten eine Marke zwischen der Unterlagsplatte der festzuhaltenden Schwelle und dem Schienenfuß: stimmt diese Marke dauernd überein, so ist die Wirksamkeit der Vorrichtung erwiesen. Es kann trotz einer weiteren Wanderung der Schienen eine Vorrichtung wirksam sein, die Wanderung wurde nur infolge der zu geringen Zahl der festgehaltenen Schwellen nicht behoben, die Marken schließen jeden Zweifel aus und sollen vor allem bei Versuchen gemacht werden.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie bei den Paralplatten gelange ich bei den

Voglschen Wanderschrauben.

Die Vorrichtung besteht aus einer Stockschraube mit je nach Bedarf rechts- oder linksgängigem Gewinde, welches in die eiserne Unterlagsplatte der Schiene an der Außenseite des Gleises eingeschraubt wird, so daß die Gewinderichtung der jeweiligen Wanderrichtung entspricht (Abb. 9). Durch das Wandern der Schiene wird der Kopf der Schraube, bzw. diese selbst in jener Richtung mitgenommen, in welcher sich die Schraube gegen die Unterlagsplatte zu bewegt, dadurch wird der Schienenfuß um so fester an die Schienenunterlage angepreßt.

Die Vogl-Schraube ist bei der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft seit dem Jahre 1905 in der Strecke

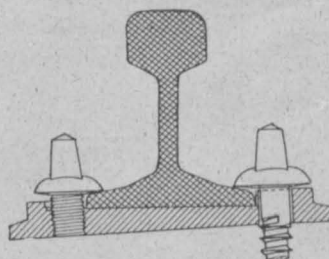


Abb. 9 Die Schraube, System Vogl

Prag—Lieben mit günstigem Erfolge angewendet, die Staatsbahnverwaltung hat einige Kilometer der Bahnerhaltungssektion Strakonitz der Linie Wien—Eger damit ausgerüstet.

Die Versuchstrecke der Staatsbahnen ist eingleisig, zum Teil gerade, zum Teil in Bögen von Halbmessern über 1000 m gelegen und steigt in der Richtung Wien—Eger mit 2·7‰. Der Unterbau ist fest und mit scharfem Granitschotter versehen. Der Oberbau der ersten Versuchstrecke ist Schienensystem X mit 12·5 m langen Schienen auf 16 Schwellen. Diese erste Versuchstrecke der Bahnerhaltungssektion Strakonitz liegt in Km 268·6 bis 268·9. Vor Anbringung der Vorrichtung war im Gleis eine starke einseitige Schienenwanderung vorhanden. Im April 1906 rüstete die Bahnerhaltung zwei Mittelschwellen jedes zweiten Gleisfeldes mit den Vogl-Schrauben aus, 19 Monate später gelegentlich der Ausdehnung der Versuchstrecke auf Km 267·6 bis 269·1 und der Vornahme von Änderungen am Obersystembau erhielten alle Gleisfelder zwei mit Vogl-Schrauben ausgerüstete Schwellen, so daß die Zahl der festgehaltenen Schwellen einschließlich der durch die Laschen festgehaltenen auf vier stieg. Da in dieser Versuchstrecke und deren anschließenden Teilen immer der in der Richtung Wien—Eger links gelegene Strang die stärkere Verschiebung aufwies, kamen die Schrauben zum Teil nur an den linken Strang, so daß die zur anderen Schwellenseite gehörigen entfielen. Diese Anordnung konnte die Schienenwanderung unschädlich machen. Als ich Februar 1908 und 1909 diese Versuchstrecke beobachtete, fand ich ein starkes Anpressen der Schraubenköpfe an den Schienenfuß. Die Vorrichtung ist eigentlich ein weiteres Schienenbefestigungsmittel, der Druck der Schrauben auf den Schienenfuß war so stark, daß der Schienenfuß unter einer abgenommenen Schraube deutliche Spuren des Anpressens aufwies. Die mit den Schrauben ausgerüsteten Unterlagsplatten waren normale Platten, die Bohrung des Gewindes machte keinerlei Umständlichkeiten.

Im Jahre 1908 rüstete die Bahnerhaltungssektion Strakonitz weitere Strecken ihrer Linie mit den Vogl-Schrauben aus. So Km 259·5 bis 261·2, also 2700 m, in welchen im Jahre 1904 das Schienensystem X a verlegt wurde. Diese Strecke ist ebenfalls eingleisig und in 2·7‰, die größte Schienenwanderung betrug von 1904 bis Oktober 1908, nach welchem Zeitpunkte das Gleis ausgerichtet und mit den Vogl-Schrauben ausgestattet wurde, 190 mm einseitiger Verschiebung, linker Strang dem rechten voraus. Die Verteilung erfolgte in der Weise, daß unter der linken Schiene vier, unter der rechten zwei Schrauben kamen, die befestigten Schwellen waren die sechste, achte, zehnte und zwölfte, bzw. achte und zehnte. In dieser Strecke stehen natürlich noch Ergebnisse aus. Im Oktober 1908 wurden die Schrauben in einem weiteren Teil, nämlich in Km 299·7 bis 300·2 verlegt, der jedoch zweigleisig ist und in 10‰ liegt. Die Schrauben kamen in das linke, talwärts befahrene Gleis, fünf Schrauben unter die linke, drei unter die rechte Schiene.

Mit Ausnahme der letztgenannten Strecke sind die Versuchsstrecken leider sehr ungünstig gewählt, da eine eingleisige, in beiden Richtungen gleichmäßig befahrene Linie mit so geringer Neigung keine ausgesprochene Wanderrichtung hat. Wenn auch im allgemeinen die Richtung des Gefälles die Verschiebung bestimmt, so zeigen doch die von den Bahnerhaltungsorganen mit großer Regelmäßigkeit und Genauigkeit durchgeführten Messungen viele kleine mit „minus“ bezeichnete Verschiebungen, wobei mit „plus“ die Verschiebungen in der Richtung Eger—Wien, also im Gefälle, gekennzeichnet wurden. Die nur für eine bestimmte Wanderrichtung konstruierte Vorrichtung wird natürlich bei Verschiebungen in der Gegenrichtung gelockert. Die trotzdem erhaltenen recht günstigen Ergebnisse sind nur auf die unermüdliche Tätigkeit der Bahn-

erhaltungsorgane zurückzuführen, welche die Vorrichtungen steten Beobachtungen unterzogen.

Bezüglich der Anbringung von Marken zwischen Schiene und Unterlagsplatten und bezüglich der Eignung der Vogl-Schrauben in Bremsgefallen möchte ich auf die bei den Paralplatten dargelegten Äußerungen hinweisen. Der Umstand, daß die Vogl-Schrauben ein weiteres Befestigungsmittel bilden, also das Gleis auch gegen senkrechte und seitliche Kräfte verstärken, kommt dieser Vorrichtung noch besonders zugute. Die Vogl-Schraube ist die billigste aller Konstruktionen:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Schraube | K 0·45, |
| Bohren der Unterlagsplatte | „ 0·25, |
| Anbringen | „ 0·10, |
| zusammen | K 0·80. |

Für eine Schwelle K 1·60.

Mit diesen Vorrichtungen glaube ich alle nennenswerten in Österreich bisher zu Anwendung gelangten Konstruktionen behandelt zu haben. Bei einem Überblick über die stattliche Zahl komme ich zu folgenden Ergebnissen:

Für Hauptbahnen ersten Ranges ist die Verwendung von Spann- oder Klemmplattenbefestigungen sehr zu empfehlen. Diese Befestigungen erhöhen die Widerstandskraft des Gleises gegen senkrechte und seitliche Kräfte und sind — in der üblichen Anzahl verwendet — in der Lage, selbst den größten Wandschub aufzunehmen. Die Mehrkosten dieser Befestigungen gegenüber den gewöhnlichen sind nicht größer als die Kosten einiger nur der Verhinderung der Schienenwanderung dienenden Vorrichtungen.

Zur Festhaltung des Abstandes der Stoßschwellen sind die Laschen mit Einklinkungen zu versehen, die sich gegen die Unterlagsplatten stützen. Zur Vergrößerung des Gleiswiderstandes können mit den festgehaltenen Stoßschwellen weitere Schwellen durch Unterzüge oder Kappen verbunden werden, die Verbindung soll sich aber nur auf vier Schwellen erstrecken, um übermäßige Beanspruchungen der Laschen zu vermeiden.

Von den Vorrichtungen, die ein Festhalten der Mittelschwellen bezwecken, sind die doppelseitig angebrachten, gegen die Unterlagsplatten gestützten Stemmwinkel und die Dorpmüller-Gleisklemmen die wirksamsten. Aus Altmateriale hergestellte Stemmwinkel sind jedoch trotz der nachteiligen Befestigungsweise, ihrer geringen Anschaffungskosten wegen, den kostspieligen Dorpmüller-Klemmen vorzuziehen.

Die Paralplatten und Vogl-Schrauben haben ihre Verwendbarkeit für starkbefahrene, horizontale oder nur schwach geneigte Strecken erwiesen, ihre Eignung für Linien großen Gefälles müßte erst erprobt werden. Die Vornahme weiterer Versuche wäre bei diesen billigen Konstruktionen sehr zu empfehlen.

Über die Anzahl der im Gleisstück nötigen Vorrichtungen lassen sich, wie eingangs bemerkt, keine allgemein gültigen Normen aufstellen, da die Schienenwanderung zu sehr von örtlichen Verhältnissen abhängt. Die Aufteilung der festgehaltenen Schwellen im Gleisfeld erfolgt meist gleichmäßig unter Belassung mindestens einer dazwischenliegenden ungeänderten Schwelle. Die gleichmäßige Aufteilung der festgehaltenen Schwellen ist meiner Anschauung nach auch die richtigste. Für die Größe des Widerstandes ist die Angriffsstelle der Kraft wohl gleichgültig, bei Festhaltung einzelner Punkte, z. B. der Schienenenden allein, schafft man aber Knicklängen, die ein Ausbiegen der Schienen ermöglichen können.

Mit der sorgfältigen Erhaltung des Oberbaues und mit der Erhöhung der Widerstandskraft des Gleises durch Festhaltung einzelner Schwellen an den Schienen sind die Maßregeln erschöpft, mit welchen der Ingenieur der Schienenwanderung entgegenzutreten kann. Wenn dann noch kleine Verschiebungen des Gleises eintreten, so sind diese Verschiebungen nicht mehr als schädlich zu bezeichnen, es wäre im Gegenteil unrichtig, diese Bewegungen zu verhindern.

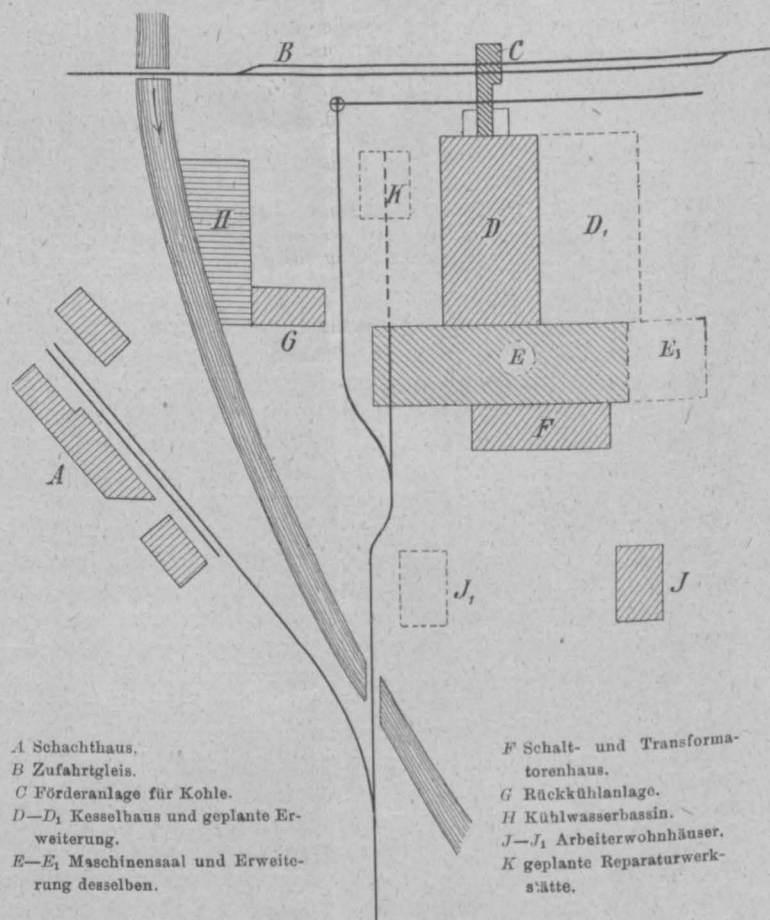
Im fünften Bande des „Handbuches der Ingenieurwissenschaften“, Jahrgang 1897, wird von Bahnverwaltungen gesprochen, welche Pfähle vor die Schwellen in den Boden geschlagen haben, um eine Verschiebung dieser Schwellen zu verhindern. Ich selbst fand bei Krakau solche aus älterer Zeit stammende, heute jedoch unwirksam gemachte Pfähle, die das Verschieben der Stoßschwellen gewaltsam zu verhindern hatten. Derartige Anordnungen sind — bei einer Adhäsionsbahn — von größtem Nachteil, weil sie jene Bewegungen der Schienen hindern, die sich aus dem Ausgleich innerer Spannungen ergeben müssen, und weil sie die Elastizität des Gleises verringern. Die Wärmeschwankungen erzeugen im Schienenquerschnitt Kräfte, die den größten Widerstand des Gleises übersteigen und ohneweiters die mit den Schienen festverbundenen Schwellen im Schotterbett verschieben können; würde man aber die Verschiebung der Schwellen durch vorge-schlagene Pflöcke verhindern, so könnten Ausbauchungen der Schienen und Verbiegungen der Befestigungsmittel eintreten.

Auf Kosten der Elastizität des Gleises soll keine Verstärkung durchgeführt werden. Ein unelastischer Oberbau verursacht hartes Fahren, vergrößert die Beanspruchung der Fahrbetriebsmittel und birgt schon im Anfange den Keim rascher Abnutzung und Zerstörung in sich.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Kraftwerke.

Kraftwerk Castelnovo-Valdarno der „Società Mineraria et Elettrica del Valdarno“. Die vorgenannte Gesellschaft hat bei San Giovanni-Valdarno in Toscana reichhaltige Lignitlager. Da die geförderte Kohle jedoch 40–50% Wasser enthält, so konnten bis jetzt nur die größeren Braunkohlenstücke auf weitere Strecken versendet werden, da die Transportkosten viel zu hoch gekommen wären. Da nun in der Umgebung genügender Bedarf an elektrischer Energie vorhanden war, hat sich diese Gesellschaft entschlossen, eine elektrische Kraftverteilungsanlage zu bauen, für deren Betrieb ein Teil der Kohle sofort an Ort und Stelle verwertet wird. Die Anordnung des Werkes ist in beistehender Abbildung ersichtlich. Die erzeugte Energie wird in Form von Drehstrom von 33.000 V Spannung mittels Hochspannungslinien nach Florenz, Prato, Figline, Siena und Valdarno geleitet. Das Schachthaus ist mit der Kraftstation durch ein Zufahrtgleis verbunden. Die aus dem Schachte geförderte Kohle wird zunächst an der Luft oberflächlich getrocknet und dann in den Kesseln verfeuert. Diese sind für die Verbrennung dieser stark wasserhaltigen Kohlenabfälle besonders eingerichtet. Vorgenommene Versuche haben nämlich gezeigt, daß der beschriebene Vorgang wirtschaftlicher ist, als wenn die Kohle vor dem Verbrennen einem eigenen Trocknungsprozesse unterworfen wurde. Die Beschickung der Kessel erfolgt automatisch, von einer Silo-Anlage aus, die unmittelbar über den Kesseln angeordnet ist. Ein Becherwerk hebt die Kohle auf die Höhe der Silos und verteilt sie in die einzelnen Behälter. Das gleiche Becherwerk besorgt das Wegschaffen der Asche aus dem Kesselhause. Das Kesselhaus hat eine Länge von 55 m, eine Breite von 30 m und eine Höhe von 17 m. In demselben sind zehn Wasserröhrenkessel, System Babcock-Wilcox, von je 480 m² Heizfläche aufgestellt. Jeder Kessel liefert pro Stunde 6000 kg Dampf von 13 Atm. bei einer Beschickung von 4000 kg Lignit. Der Maschinensaal ist 21 m breit und 67 m lang. In demselben befinden sich drei liegende Vierzylinder-Verbundmaschinen mit dreifacher Expansion (ein Hoch-, ein Mittel-, zwei Niederdruckzylinder) von Franco Tosi in Legnano geliefert. Die indizierte Leistung der Maschinen beträgt 2600 PS, bei einer Umdrehungszahl von 93,7 pro Minute. Die Steuerung ist eine Lenzsche Ventilsteuerung. Die Maschinen sind auch mit



Lenz'schen Zentrifugalregulatoren versehen. Drei Drehstromgeneratoren der British Westinghouse Co. in Manchester sind mit den Dampfmaschinen direkt gekuppelt. Die Generatoren sind für eine Leistungsabgabe von 1800 KVA (1500 KW) gebaut und erzeugen bei 93,7 Umdrehungen pro Minute Drehstrom von 6000 V verketteter Spannung und 50 ∞ pro Sekunde. Die Erstellung der gesamten Schalt- und Transformatorenanlage war der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich übertragen worden. (Broschüre der Maschinenfabrik Oerlikon 1908)

Windelektrizitätsanlagen, System Oerlikon. Die Maschinenfabrik Oerlikon hat einen Windmotor zur Erzeugung von elektrischer Energie für kleine Elektrizitätswerke konstruiert. Dieser Motor ist derart gebaut, daß das Windrad sich automatisch nach der Windrichtung einstellt. Um den Maschinenwärter zu ersparen und um dem starken Wechsel der Windstärke Rechnung zu tragen, ist diese Anlage in allen Teilen gänzlich automatisch arbeitend konstruiert. Schließlich ist es nötig, bei großem Sturme, die Arbeitsflächen des Windrades zu verkleinern. Aber auch die elektrische Einrichtung muß vollständig automatisch arbeiten. Damit die Anlage auch bei vollständiger Windstille elektrische Kraft liefern kann, ist mit dem Dynamo eine Batterie verbunden, welche bei Stillstand des Windrades die aufgespeicherte Kraft abgibt. Die Maschinenfabrik Oerlikon hat nun ein Schaltungssystem konstruiert, welches den genannten Anforderungen entspricht. Soll die Anlage bloß zum Heizen und zur Kräfteerzeugung dienen, so besteht sie im wesentlichen aus einem Gleichstromdynamo, der vom Windmotor angetrieben wird und eine in besonderer Weise angeordnete Erregung besitzt, und aus zwei automatischen Schaltern, System La Cour. Wird mit einer derartigen Anlage auch eine Lichtleitung gespeist, so kommt zu den genannten Apparaten noch ein automatischer Spannungsregulator, zur Konstanthaltung der Spannung im Beleuchtungsnetz. Werden bloß einige Lampen, wie z. B. zur Beleuchtung des Maschinenraumes, beleuchtet, so genügt es, die Spannung für die Lampen durch Vorschalten von kleinen Eisenwiderständen vor dieselben konstant zu halten. Die Dynamomaschine hat die Eigenschaft, unabhängig von der Tourenzahl und vom Ladezustand der Batterie, sowie von der Zahl der angeschlossenen Lampen, Motoren usw. an den Sammelschienen des Lichtnetzes absolut konstante Spannung abzugeben, während an den Klemmen der Maschine die Spannung zwischen Minimal- und Maximaltourszahl von der Entlade- zur Ladespannung der Batterie ansteigt. Die Tourenzahl der Dynamo kann bis zu einem fixierten Maximalwerte beliebig schwanken. Das Ab- und Zuschalten von Maschine und Batterie erfolgt bei Eintritt der jeweiligen Verhältnisse ganz selbständig durch einen Parallelschaltungautomaten bei der Stromstärke Null, so daß an den Unterbrechungstellen keine schädlichen Funken entstehen können. Die Maximaltourszahl der Maschine bedingt gleichzeitig die maximal zulässige Geschwindigkeit für den Windflügel, somit kann die maximale Ladespannung nicht

überschritten werden. Der Ladestrom, der in die Batterie fließt, wird um so kleiner, je weiter die Ladung vorschreitet. Nach vollendeter Aufladung hört die weitere Spannung auf, wenn auch die Mühle weiterläuft. Wenn infolge großer Windgeschwindigkeit die von der Mühle produzierte Energie größer wird, als die zur Ladung der Batterie benötigte, so steigt einfach die Tourenzahl der Mühle bis zu dem maximalen Werte, den die an derselben angeordneten Regulier- vorrichtung gestattet. Hierbei steigt jedoch die Dynamospannung nicht höher, als bis zu dem bestimmten Maximalwerte. Bei diesen Anlagen fehlen alle mechanischen Apparate, welche die automatische Arbeit erschweren, bzw. unzuverlässig machen, wie Zentrifugal- regulator, Gleitriemen, automatische Kupplungen usw. Bei den auto- matischen Schaltern werden die La Courschen Schlüssel verwendet. Der eigentliche Spannungsregulator ist nach System Thury. („Schweiz. elektrotechn. Zeitschrift, 5. Jahrgang, O. Knöpfli)

Wasserkraftanlage am Giabaha-Fluß in Brasilien. Etwa 6 km von Petropolis ist ein Kraftwerk angelegt worden, das drei Francis-turbinen, von J. M. Voith in Heidenheim a. B. ge- baut, mit einer Leistung von je 5150 PS bei 57 m Gefälle enthält. Zu der Anlage gehört auch ein Staudamm von 110 m Länge und 41 m Höhe und eine 2 bis 5 km lange vierfache Rohrleitung. Die General Electric Co. hat die elektrische Einrichtung geliefert. Die Dynamos geben Drehstrom von 2300 V und 60 Perioden/Sek. Die Spannung wird sodann auf 44.000 V erhöht, damit der Strom 60 km weit nach Uictherohy bei Rio de Janeiro geleitet werden kann. („Z. d. V. D. Ing.“ 1909, Nr. 2)

Neue Wasserkraftanlage in Spanien. Bei Molinar am Jucar in Spanien wird von den Siemens-Schuckert-Werken für die Sociedad Anónima Hidroeléctrica Espanola eine Wasserkraftanlage gebaut. Zunächst sollen drei von J. M. Voith in Heidenheim gebaute 7200 PS - Francis - Zwillings- turbinen für 66 m Nutzgefälle und 438 Umdrehungen pro Minute aufgestellt werden. Später ist eine Ergänzung auf fünf solche Ma- schinen geplant. Die Turbinen dienen zum Antriebe von 14poligen Drehstromerzeugern von je za. 5600 KVA Leistung und 6600 V Span- nung. Diese wird in drei, später fünf Transformatoren auf 6600 V er- höht. Die Kühlung der Transformatoren erfolgt durch Öl. Der Strom wird nach Madrid (240 km), Valencia (80 km), Cartagena (160 km) und nach Alcañ (80 km) geleitet. Die Madrider Leitung be- steht aus 2 x 3 Drähten von je 50 mm² Querschnitt. („Z. d. V. D. Ing.“ 1909, Nr. 3)

Kühnelt

Chemie.

Silundum. F. Bölling veröffentlicht in der „Chem.-Ztg.“ XXXII, S. 104 eine ausführliche Schilderung über das „Silundum“, ein neues Erzeugnis des elektrischen Ofens, der nachstehendes ent- nommen ist:

Schon Moissan empfand die große Porosität von Kohlen- rohren als Übelstand, und schlugen alle von ihm unternommenen Versuche, darauf einen Überzug von geschmolzenem Siliziumkarbid, Borkarbid oder anderen Karbiden herzustellen, fehl.

Bölling fand nun, daß Siliziumdämpfe in Kohle eindringen, wenn beide Körper eine sehr hohe Temperatur besitzen, und zwar wurden dafür 1800–1900° als geeignet erkannt. Das Silizium befindet sich bei dieser Temperatur in Dampfform, während die Kohle — Luft- abschlus vorausgesetzt — unverändert bleibt.

Man verwendet zur Erzeugung des neuen Produktes, das „Silundum“ benannt wurde, elektrische Ofen, wie sie für Karborundum- fabrikation in Anwendung stehen. Die in Silundum überzuführenden oder mit einem Silundumüberzuge zu versehenen Kohlenstücke werden in amorphes Karborundum oder in eine Mischung von Kohle und Sand eingebettet und dann durch den elektrischen Strom erhitzt. Im ersten Falle wird zweckmäßig ein geringer Sandzusatz gemacht. Die Silizierung ist abhängig von der Zeit, der angewandten Temperatur und dem Volumen der behandelten Kohle. Danach ist es möglich, den Prozeß so zu regeln, daß ganze oder teilweise Silizierung, bzw. die Herstellung beliebig starker Silundumschichten erreicht werden kann. Die Form der Kohlenstücke bleibt vollständig unverändert.

Eine Methode, Silundumröhren mit beliebigen Wandstärken und sonstigen gewünschten Dimensionen herzustellen, besteht darin, daß man massive Kohlenstücke außen bis zur gewünschten Wand- stärke siliziert und den Kohlekern dann wegbrennt. Je poröser die Kohle ist, desto leichter ist die Silizierung, so zum Beispiel bei Koks oder Holzkohle. Um große Stücke zu silizieren, etwa zur Erzeugung von feuerfesten Steinen usw., kann man den zu silizierenden Stücken amorphes oder kristallinisches Karborundum beifügen, so daß nur die Kohle darin siliziert wird. Eine Hauptbedingung für die Lebens- fähigkeit der neuen Industrie ist ein billiger Strompreis.

Das Silundum besitzt im allgemeinen die Eigenschaften des Siliziumkohlenstoffes, von welchem es eine besondere Form darstellt. Die Eigenschaften lassen sich jedoch bei der Herstellung etwas variieren. So ist zum Beispiel bei der Erzeugung im Karborundum- ofen das in der Nähe des Kernes liegende Material härter als das in der Nähe der amorphen Zone liegende. Auch die Siliziummenge be- einflußt die Härte. Es ist Elektrizitätsleiter, besitzt jedoch einen höheren Widerstand als Kohle. Bezüglich der Feuerfestigkeit ist zu

bemerken, daß das Silizium sich aus dem Silundum bei etwa 1750 bis 1800° dampfförmig ausscheidet und dann durch den Sauerstoff der Luft sofort zu Kieselsäure oxydiert wird. Mit Rücksicht auf erstere Eigen- schaft ist das Silundum auch nicht schmelzbar. Der elektrische Wider- stand desselben ist variabel; bei Verwendung poröser Kohle ist der Widerstand größer als bei sehr harter Kohle. Auch die Modifikation des Materials spielt eine Rolle, und zwar besitzt das in der amorphen Zone gewonnene im allgemeinen einen höheren Widerstand als das in der kristallinen Zone, bzw. bei höherer Temperatur erzeugte Material.

Eine wichtige Verwendung dürfte dem neuen Produkte in der elektrischen Heizungsindustrie zugeordnet sein. Die gewöhnlich ver- wendeten metallischen Widerstandsdrähte oxydieren sich entweder zu rasch oder sind (bei Verwendung von Platin) zu kostspielig. Da bei Verwendung von Silundum die elektrische Energie konzentriert werden kann, ohne daß ersteres trotz der hohen Temperaturen oxydiert wird, so eignet es sich für elektrisch geheizte Herde, welche glühende Kochstellen besitzen, wie die Kohlenherde. Auch für industrielle Zwecke ist die Anwendbarkeit eine mannigfache, zum Beispiel zum Schmelzen von Metallen, für elektrische Muffeln und Röhrenöfen. Das Silundum kann hierbei bei ebenso hoher Temperatur verwendet werden, wie das weitaus kostspieligere Platin. Auch die Belastungs- fähigkeit ist eine sehr hohe. Es kann in Längen bis 800 mm her- gestellt werden, je nach dem Durchmesser der Stäbe. Für Heiz- wecke gibt man dem Material meist die Form von Rosten, wobei die einzelnen Stäbe dann an den Knotenpunkten mit einem hitze- beständigen Lötmetall gelötet werden. Da das Silundum der Einwirkung von Säuren und auch von heißen Chlอร์ดämpfen widersteht, wurden Versuche gemacht, dasselbe als Elektrodenmaterial für die elektrische Bleiche zu verwenden.

Das Silundum kann auch vernickelt oder emailliert werden, und wird versucht, Tiegel usw. dadurch dicht zu machen, daß sie innen mit einem Überzuge von geschmolzenem Quarz versehen werden.

Höbbling

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 4. Februar 1909.

Der Vorsitzende, Ober-Bergrat Sauer, eröffnet die Sitzung und bringt eine Zuschrift des Vereines zur Kenntnis, in welcher die Fach- gruppe eingeladen wird, im Sinne des vom Ingenieur-Verein am 16. Jänner 1909 in einer Wettbewerbsangelegenheit gefaßten Be- schlusses, ein Dienstvertragsformular zu verfassen. Es werden Hofrat Dr. J. Gattner und Sekretär Dr. Th. Haerdtl ersucht, sich dieser Aufgabe zu unterziehen.

Hierauf erteilt der Vorsitzende Herrn Prof. Müllner das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Montanistische Streif- züge durch die Alpenländer“.

Der Vortragende gab auf Grund seiner archivarischen Forschungen einen Abriss der frühesten historischen Verhältnisse des Eisen- bergbaues in Obersteier. Die prähistorische und römische Eisenindustrie, wie sie in Krain und Kärnten betrieben wurde und durch Funde belegt ist, läßt sich für Obersteiermark bis dato nicht nachweisen, wohl aber liegen zahlreiche Beweise dafür vor, daß schon in sehr früher Zeit von der einheimischen Bevölkerung in der unmittelbaren Nähe der Eisen- lager, oft in nicht unbedeutenden Höhenlagen mit Windofenbetrieb das Eisen für den Hausgebrauch erzeugt wurde. Die ältesten Nachrichten beginnen mit dem 10. Jahrhundert. Mit dem Einzug der Benediktiner nach St. Lambrecht und Admont beginnt auch der Bergbau rationeller betrieben zu werden, es entstanden Radwerke und Exporthandel mit dem erzeugten Produkte. Als dritter Faktor auf dem Gebiete ist dann der Landesfürst zu nennen, in dessen Besitz der Erzberg und seine Umgebung sich befanden. Während die Eisenlager um Zell, Golrat, Rotsollen, Eisen- feister Veitsch usw. von den St. Lambrechtern, die um Johnsbach und am Blaberg von den Admontern bearbeitet wurden, überließ der Landes- fürst seinen Erzberg samt den umliegenden Wäldern einzelnen Unter- nehmern gegen Zinszahlung zur Ausbeutung. Daß der Beginn des Be- triebes vom Süden ausging, bzw. der Schwerpunkt des Eisenhandels erst in Leoben lag, dafür spricht zunächst die Bezeichnung der beiden „Berge“ als „vorderer Berg“ und „hinterer Berg“. Neben dem „hinteren Berg“, wie dies noch in den Urkunden des 16. Jahrhunderts vorkommt, bestand aber auch die Bezeichnung „innerer Berg“, wodurch der vordere Berg gewissermaßen als „äußerer Berg“ wieder als der ältere gedacht werden muß. (Lebhafter Beifall.)

Der Obmann drückt Herrn Prof. Müllner, dem allzeit getreuen Freund der Fachgruppe, den besten Dank für die interessanten Mit- teilungen aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
J. Sauer

Der Schriftführer:
F. Kieslinger

* * *

Bericht über die Versammlung vom 18. Februar 1909.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter Kommerzialrat L. St. Rainer, eröffnet die Sitzung und erteilt Herrn Hofrat Karl Ritter v. Ernst das Wort, um die angekündigten Mitteilungen „Zum sechzigjährigen Jubiläum der ersten Goldentdeckung in Kalifornien“ zu machen, die im folgenden auszugsweise wiedergegeben sind.

Berg-Ingenieur Jaroslav Storch in Fruitvale in Kalifornien, der 1865 nach Amerika ausgewandert ist, sandte kürzlich an den Vortragenden einige authentische Daten über die erste Entdeckung des Goldes in Kalifornien. Angeregt wurde Kollege Storch zu diesen Mitteilungen durch den kürzlich erfolgten Tod des Berg-Ingenieurs Almarin Paul, 48er Pionier und der erste, der in den Vereinigten Staaten den Cyanidprozeß praktisch zur Anwendung gebracht hat.

Almarin Paul, eine hervorragende Persönlichkeit in den bergmännischen Kreisen Nordamerikas, nahm als 80-jähriger Greis an dem Jubelfeste teil, mit dem die erste Entdeckung des Goldes in Kalifornien im vorigen Jahre gefeiert wurde. Er war ein intimer Freund des Entdeckers Marshall und des Generals Sutter (damals Kapitän), auf dessen Mühlengrund der Goldfund gemacht wurde, und im Besitze von Briefen dieser beiden inzwischen verstorbenen Freunde, welche den wahren Sachverhalt der Entdeckung genau schildern und manche Irrtümer, Fiktionen und abenteuerliche Berichte der Geschichtsschreiber widerlegen. Diese Dokumente hat Paul dem Archive des San Francisco Pionier-Vereins geschenkt, wo sie Storch studieren konnte. Storch erzählt nun:

Kalifornien war im Jahre 1848 eine weite, öde, nur sehr spärlich besiedelte Wildnis. Der einzige energische, von Unternehmungslust und Fortschritt beseelte Mann im Lande war Kapitän John A. Sutter, der erste gebildete Einwanderer aus dem Jahre 1839, der einen Großtauschhandel mit den Eingeborenen unterhielt und am Waldufer des Sacramentoflusses, da, wo heute Sacramento-City, die Hauptstadt Kaliforniens steht, ein Warenhaus errichtet hatte, das weithin unter dem Namen „El Embarcadero“ bekannt war. Ein Einwanderer, James W. Marshall, der aus New Jersey an der atlantischen Küste kam, erreichte Kalifornien im Juni 1845. Er war ein intelligenter Mann und gediegener Mechaniker und daher dem Kapitän Sutter sehr willkommen. Im Jahre 1847 beschlossen diese beiden, an einem nächstpassenden Ort im Gebirge eine Sägemühle zu erbauen und wählten hiezu einen Platz in der jetzigen Grafschaft El Dorado. In der Nähe der Mühle wurde für die Arbeiter eine Wohnstätte erbaut. Marshall ging nach Sutters Fort zurück, um die Herstellung der Eisenbestandteile, der Mühle zu beaufsichtigen, während die Arbeiter mit der Herstellung des Abzugsgrabens für den Wasserlauf beschäftigt waren. Im Jänner 1848 kam er wieder ins Gebirge und fand beim Begehen des Terrains am 24. Jänner am unteren Ende des ausgegrabenen Abzugskanales, ungefähr 200 Fuß von der Mühle entfernt, zu seiner großen Überraschung ein Goldnugget (Klumpchen). William Skotwar der erste, dem er den Fund zeigte, dann Alexander Stevens, James Brown, Henry Bigler und William Johnson. L. P. Wiemer und Charles Bennett befanden sich damals in der oberen Double Log Cabine, wenigstens eine halbe Meile von der Fundstelle entfernt. Dadurch wird Wiemer widerlegt, der später prahlte, Mitentdecker des Goldes gewesen zu sein. Im Februar kam Kapitän Sutter zum ersten Male ins Gebirge um sich den Fund anzusehen. Er, Marshall und Isak Humphrey beschlossen hierauf, eine Partnerschaft zum Graben des Goldes einzugehen. Auf der Stelle, an welcher sich die Sägemühle befand, wurde dem Goldentdecker Marshall ein Denkmal errichtet. Mit Blitzesschnelle verbreitete sich die Kunde von der Goldentdeckung über ganz Kalifornien und ein Goldfieber entbrannte, wie es nie zuvor gekannt war. Die Mexikaner waren die ersten auf dem Platze. Im Herbst 1848 erreichte die Nachricht die Oststaaten und wurde offiziell bestätigt, und alsbald setzte aus allen Teilen der Vereinigten Staaten und aus allen Ländern der Erde eine förmliche Völkerwanderung nach dem goldenen Tore ein. Von dem Zudrange der goldgierigen Massen erhält man eine Vorstellung, wenn man erfährt, daß in dem vorher toten Hafen von San Francisco im Jahre 1849 nicht weniger als 1000 Schiffe unter den Flaggen aller Länder trotz der enorm hohen Überfahrtspreise mit Abenteurern vollgepfropft einliefen. Die Ausbeute betrug im Jahre 1848 5 Millionen Dollars, sie stieg aber das Jahr darauf bereits auf 36 Millionen Dollars. Die Einwanderung betrug im ersten Jahre 100.000 Seelen, wovon ungefähr 40% auf die Reise um das Kap Horn herum und 60% auf den Landweg entfielen. Die Zuzügler bahnten sich bald eine Fahrstraße über die Prärien, um ihr Ziel zu erreichen. In großer Zahl erlagen sie aber den harten Strapazen, dem Hunger und der Kälte, den Überfällen der Indianer und den Schneestürmen und Unwettern der Sierra. Auch ein Freund der Familie Storch, Naturforscher Corda aus Prag, der im Auftrage des Fürsten Colloredo 1849 eine wissenschaftliche Reise nach Kalifornien unternahm, gehört zu den Verschollenen; jahrelang hat Storchs Vater nach ihm forschen lassen, aber es wurde nur in Erfahrung gebracht, daß Corda auf einem Vollschiß, das unterwegs zugrunde gegangen sein müsse, New York verlassen habe.

Sechzig Jahre sind vergangen, seit Marshall das erste Goldklumpchen im Werte von 591 Shilling auflesen und damit den Ausgangspunkt zu der fabelhaften Ausbeute von 1 Billion und 600 Millionen Dollars in diesen 60 Jahren geschaffen hat. Im Laufe der Jahre sind die Halden und zerwühlten Hügel zu üppigen Fruchtgärten geworden. Überall sind

betriebsame Städte und Städtchen entstanden. Das vor 60 Jahren kaum gekannte Kalifornien, ein Farbenklex auf der Landkarte, das in den Oststaaten der Union kaum wert erachtet wurde, erwähnt zu werden, steht heute als einer der blühendsten Landesteile in der vordersten Reihe der Staaten der Union. Und wie schon so oft, ist es auch hier eine bergmännische Gewinnungsarbeit, die die Kultur dahin getragen.

Der Vorsitzende drückt Herrn Hofrat v. Ernst für seine interessanten, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Ausführungen den herzlichsten Dank aus.

Der Vorsitzende erteilt nun das Wort Herrn Hofrat Poech zu seinem Vortrage „Über die Azetylenbeleuchtung beim Bergbau“, dem wir folgendes entnehmen:

In einer Versammlung hessischer Bergbaubetriebsleiter wurden der Azetylenbeleuchtung verschiedene ungünstige Eigenschaften nachgesagt, und zwar soll die Karbidlampe katarrhalische Erkrankungen verursachen, das Auge schädigen, unangenehmen Geruch verbreiten, Ruß ansetzen, ferner mehr Sauerstoff verbrauchen als die Öllampe, infolgedessen die letzten Reste des Sauerstoffgehaltes der Grubenatmosphäre aufzehren und schließlich als Wetterindikator unbrauchbar sein. Die Berghauptmannschaft in Sarajevo hat sich infolgedessen veranlaßt gesehen, der Bergverwaltung Dolna Tuzla den Auftrag zu erteilen, über diese angebliche Schädlichkeit des Azetylenlichtes eingehende Untersuchungen durch den Werksarzt des Kohlenwerkes Kreka, bei welchem diese Beleuchtungsart im großen Umfange verwendet wird, vornehmen zu lassen und über die Resultate zu berichten.

Werksarzt Dr. Limbersky hat sich dieser Aufgabe in umsichtiger Weise entledigt und ist dabei zu den folgenden Resultaten gelangt: Zunächst bezüglich der katarrhalischen Erkrankungen: Bei Leuten, welche große Mengen von Kohlenstaub, Ruß oder Graphit einatmen, entwickelt sich im Laufe der Zeit die sogenannte Bergmannslunge, was ein Eindringen und Ablagerung von schwarzem Staub in die Gewebe der Lunge bedeutet. Infolgedessen verliert die Lunge viel von ihrer normalen Elastizität, was zum chronischen Bronchialkatarrh, zur Erweiterung der Luftröhren und zur Lungenblähung führt. In einem für die Infektion so günstigen Boden entwickeln sich auch leicht tuberkulöse Herde. Nach Beobachtungen des Werksarztes spielt bei dieser Verunreinigung der Lunge der Ruß der Öllampe eine unverhältnismäßig bedeutendere Rolle als Kohlenstaub.

Seit der Verallgemeinerung der Azetylenbeleuchtung haben sich die früher für selbstverständlich gehaltenen Verhältnisse gründlich verändert. Die Grubenluft ist reiner, bei den Arbeitern ist der Rußkranz um die Eingänge zu den Atmungsorganen verschwunden, der Auswurf der im Spital behandelten Arbeiter ist schon am Aufnahmestage kaum merklich dunkler tingiert. Was den angeblichen Nachteil für die Augen betrifft, so hat der Werksarzt nach der Einführung der Azetylenbeleuchtung keine Veränderung der Sehschärfe der Arbeiter gefunden. Einen besonderen Geruch kann man bei ordnungsmäßig brennenden Karbidlampen nicht konstatieren, und auch die Rauchentwicklung ist wesentlich geringer als bei der Öllampe. Die Öllampe braucht das dreifache Luftquantum, braucht also dreimal so viel Sauerstoff als die Karbidlampe. Man kann also die Karbidlampe für die Entstehung katarrhalischer Erkrankungen der Atmungsorgane nicht verantwortlich machen. Die Eigenschaft der Karbidlampe, noch dort zu brennen, wo die Öllampe bereits erlischt, betrachtet der Werksarzt als keinen Fehler. Bevor die Öllampe erlischt, brennt die Karbidlampe auch schon mit rötlicher, geteilter, verlängerter Flamme, wodurch sie den Bergmann zum Verlassen der Grube mahnt und ihm beim Rückzuge noch zu leuchten imstande ist. Der angebliche Mangel der Indikationsfähigkeit ist also nicht ganz zutreffend; auch wurde konstatiert, daß bei Ansammlung von Stick- und Rauchgasen die Karbidlampe matt und mit verlängerter Flamme leuchtet. Das angeführte zusammenfassend, muß der Werksarzt in jedem Punkte der Karbidlampe vor der Öllampe den Vorzug geben, und das Azetylenlicht gegenüber dem Öllichte als eine hygienische Beleuchtungsart der Grube und als eine große Wohltat für den Arbeiter erklären.

Im Jahre 1906 wurde der Direktor des Kohlenwerkes Kreka, Ober-Bergrat R. Sladeczek, eigens nach Lothringen entsendet, um die mit der Azetylenbeleuchtung gemachten Erfahrungen zu studieren. Bei jenen großen Eisenerzbergbauen waren bereits Ende des Jahres 1906 80% der Grubenarbeiter mit Karbidlampen versehen, die gegenüber dem Öllichte eine vierfach stärkere Leuchtkraft aufwiesen und eine 40%ige Kostenersparnis erzielen ließen.

Ober-Bergrat Sladeczek beantragte infolgedessen die allgemeine Einführung der Azetylenbeleuchtung beim Kohlenwerke Kreka, welches schlagwetterfrei ist und ziemlich hohe Strecken und Abbaue besitzt, so daß von der Einführung der neuen Beleuchtungsart besonderer Vorteil erwartet werden konnte. Um den Widerstand der Arbeiter leichter zu überwinden, wurde vorgeschlagen, die Lampen kostenfrei an die Arbeiter abzugeben und sie nur das Karbid und die Ersatzteile zahlen zu lassen. Als geeignetste Type wurde die sogenannte Wolfsegg-Trauntalerlampe gewählt, welche sich auch in der Folge gut bewährt hat und bei einem Gewichte von zirka 2 kg, je nach der Füllung, K 5 kostet. Der Verbrauch an Karbid ist für die neunstündige Schicht reichlich gerechnet $\frac{1}{4}$ kg; demnach entfallen beim Preise von 32 h pro kg Karbid 8 h Karbidkosten pro Schicht und rechnet man hiezu noch 2 h für Abnutzung der Ersatzteile, so ergibt dies 10 h Geleuchtstunden für die neunstündige Schicht. Beim Ölgeleuchte wurde für dieselbe Schicht 0.2 kg Rüböl ver-

braucht, welches jetzt zirka K 1 pro kg kostet. Man sieht also, daß das Azetylenlicht gegenüber dem Öleleuchte wenigstens 10 h pro Schicht, also um 50% billiger ist. Bei einer Grubenbelegung von 500 Mann und 280 Schichten pro Jahr, demnach für jährlich 140.000 Schichten ergibt dies die ansehnliche Ersparnis von K 14.000 pro Jahr.

Die üblichen Azetylenlampen haben eine Helligkeit von zirka 20 Normkerzen, während das gewöhnliche Rüböllicht nur zirka fünf Kerzen Leuchtkraft aufweist. Dabei ist das Karbidlicht ruhiger, entwickelt weniger Ruß, brennt noch in matten Wettern und ist vor allem auch weniger feuergefährlich, weil es eben mit kleiner, ruhiger Flamme brennt und keine Dochtartikelchen abfallen können. Als Nachteil kommt nur das etwas höhere Gewicht der Lampe und die Notwendigkeit einer sorgfältigeren Behandlung in Betracht, Nachteile, welche sich aber in der Praxis durchaus nicht als schwerwiegend gezeigt haben.

Das Azetylenlicht stellt zweifellos einen großen Fortschritt in der Grubenbeleuchtung vor und ist dem Öleleuchte fast in jeder Richtung überlegen. Gar mancher Grubenbrand mag schon durch die flackernde und rußende Öllampe, die der Häuer sorglos an den morschen Stempel hängt und aus Vergeßlichkeit nach der Schicht brennen läßt, entstanden sein. Gefährlos ist die Karbidlampe in dieser Richtung gewiß auch nicht, aber zweifellos ist sie besser, und vielleicht gelingt es noch, eine bequeme, geschlossene Lampe zu konstruieren, die beim Herabfallen erlischt, so daß sie auch an feuergefährlichen Orten unbedenklich verwendet werden kann. Beim Kohlenwerke Zenika in Bosnien stehen in gasfreien Gruben teilen solche Karbidsicherheitslampen von Friemann und Wolf in Zwickau mit doppeltem Drahtnetzschutz in Gebrauch; sie sind jedoch ziemlich schwer und teuer und gewähren keine volle Sicherheit gegen die Zündung von Schlagwettern.

In jedem Falle haben wir Anlaß, uns des Fortschrittes aufrichtig zu freuen, welchen die Einführung des Azetylenlichtes beim Bergbau vorstellt.

Der Vorsitzende drückt Herrn Hofrat P o e c h für seine wertvollen, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen den wärmsten Dank aus. Die Mitteilungen seien um so wertvoller, als von Seite der hessischen Kollegen ein Angriff gegen die Azetylenbeleuchtung in der Grube gerichtet worden ist, die tatsächlich einen großen Fortschritt bedeutet.

Der Obmann-Stellvertreter:

L. St. Rainer

Der Schriftführer:

F. Kieslinger

Bericht über die Versammlung vom 4. März 1909.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter Kommerzialrat R a i n e r, eröffnet die Sitzung, teilt eine Zuschrift des Bibliotheksausschusses mit und ladet dann Herrn Ober-Ingenieur Josef B l a z e k der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke ein, den angekündigten Vortrag „Über Belastungsausgleichungen bei Fördermaschinen und Walzwerken“ zu halten, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist. Die vollständige Zentralisierung der Krafterzeugung bei Berg- und Hüttenwerken war erst möglich, nachdem der elektrische Antrieb ihrer wichtigsten Arbeitsmaschinen, der Fördermaschinen und Walzwerke gelang. Von allen Maschinen derartiger Anlagen hat sich der elektrische Antrieb bei diesen Maschinen am spätesten Eingang verschafft. Die Schwierigkeiten lagen in den bei ihnen auftretenden, außerordentlich wechselnden Belastungen, bzw. Belastungstößen, deren ungeschwächte Übertragung auf die elektrische Zentrale in den meisten Fällen unzulässig war. Bevor die heute angewendeten Ausgleichseinrichtungen erfunden und erprobt waren, kamen zunächst Fördermaschinen und Walzenzugsmotoren, letztere für gleichbleibende Drehrichtung zur Ausführung, deren Maximalleistung nur einen Bruchteil, etwa ein Viertel, höchstens ein Drittel der maximalen Dauerleistung der Primärstation betrug. Die ersten Maschinen der genannten Art hatten gar keinen Belastungsausgleich, dann folgten Maschinen mit partiellem Belastungsausgleich. Zu diesen gehören alle Fördermaschinen mit Unterseil, konischen Trommeln und Bobinen, ferner Walzwerksmotoren mit Compoundwicklung bei Gleichstrom, mit Schlupfwiderständen bei Drehstrom, wobei letztere zwei Motorgattungen, gewöhnlich der ungeänderten Drehrichtung wegen, mit Schwungmassen gekuppelt sind. Im Jahre 1899 hat man bei der Fördermaschine der A.-G. Thiederhall in Thiede bei Braunschweig zu dem Mittel der Energieaufspeicherung und Abgabe mittels Akkumulatoren-batterien gegriffen, wodurch eine praktisch konstante Belastung der Primärmaschine erreicht und die Bemessung der Primärmaschine nicht der maximalen Anfahrleistung, sondern der mittleren Belastung entsprechend ermöglicht wurde. Durch die Patente I l g n e r s wurde der Belastungsausgleich einwandfrei gelöst. Bei diesem System wird der Antriebsmotor mittelbar durch eine von der Hauptstromquelle betriebene Motordynamo gespeist, und gleichzeitig ist die dem Antriebsmotor zugeführte Spannung durch Änderung der Erregung des stromabgebenden Teiles regelbar und die Motordynamo mit besonderen Schwungmassen versehen. Bei den I l g n e r-Anlagen können die größten praktisch vorkommenden Leistungen und Belastungsvariationen beherrscht werden. Es wurde weiter möglich, den Anschluß der Fördermaschinen und Reversierwalzwerke an Zentralen mit beliebiger Stromart und beliebiger Art von Kraftmaschinen, also Dampf- und Gasmaschinen, Dampf- und Wasserturbinen usw. zu bewirken, wodurch in vielen Fällen durch Ausnutzung von Gasen, Wasserkraften oder Abfallkohle bedeutende

Betriebersparnisse erzielt wurden. Es wurde sogar möglich, die größten Fördermaschinen an städtische Elektrizitätswerke anzuschließen.

Der Vortragende bespricht noch verschiedene andere Ausgleichsverfahren und Schaltungen. Schließlich sagt er, daß Fördermaschinen und Walzwerke bei großen Entfernungen zwischen Zentrale und Betriebsstätte besonders im Anschluß an Gas- und Wasserkraftzentralen in günstigster Weise nur mittels Ausgleichsteuerumformern, also nach dem I l g n e r-System anzutreiben sind, um so mehr, als für die Kraftübertragung in erster Linie Drehstrom in Frage kommt. Findet jedoch die Aufstellung der Fördermaschine oder des Walzwerkes in der Nähe der Primärstation statt, so daß eine Energieübertragung mittels Gleichstrom noch in Frage kommen kann, dann ist die Frage des elektrischen Antriebes zugleich eine Frage der Primärstation, durch deren Ausgestaltung unter Umständen namhafte wirtschaftliche Vorteile erzielt werden können.

An den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Diskussion, an welcher die Hofräte Dr. Gattner und P o e c h und der Vortragende teilnehmen. Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden und läßt nun die Ergänzungswahl für den Ausschuß der Fachgruppe vornehmen. Es treten nach zweijähriger Funktionsdauer aus Obmann-Stellvertreter L. St. Rainer und die Ausschußmitglieder Dr. Haerdtl und Dr. Paweck. Es werden gewählt: Hofrat Max Arbesser v. Rastburg zum Obmann-Stellvertreter und in den Ausschuß der Fachgruppe Betriebs-Direktor A. Peithner v. Lichtenfels und Inspektor G. Oelwein.

Der Obmann-Stellvertreter:

L. St. Rainer

Der Schriftführer:

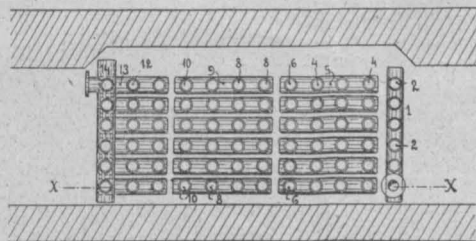
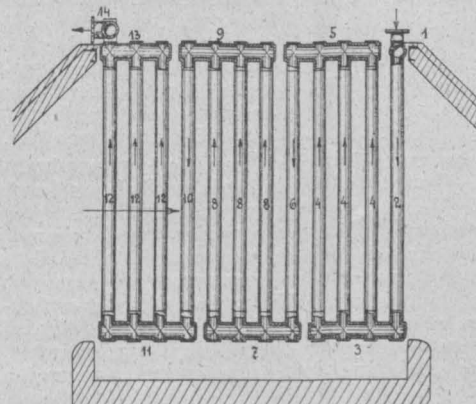
F. Kieslinger

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

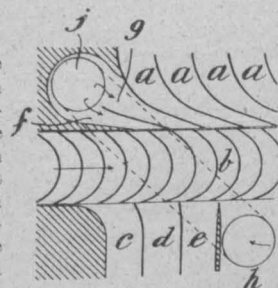
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

13.—33513 Gegenstromvorwärmer. Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Breitfeld, Daněk & Co., Prag. Er besteht aus nebeneinander und parallel zur Zugrichtung stehenden, an beiden Enden durch querliegende



Sammelrohre 1, 14 verbundenen Strängen vertikaler Rohre, die oben und unten in Längssammelrohre (5, 9, 13, 3, 7, 11) münden, welche letztere an der Ein- und Austrittsstelle des Wassers an die Quersammelrohre angeschlossen und so gegeneinander versetzt sind, daß die oberen Längssammelrohre mit den nächsten unteren durch ein oder mehrere Überfallrohre 6, 10 kommunizieren, wodurch das Wasser so verteilt wird, daß die Wärme in allen Teilen des Heizraumes gleich gut aufgenommen werden kann und das richtige Verhältnis der Geschwindigkeit des Wassers und der Rauchgase auch bei einer Vergrößerung des Vorwärmers erhalten bleibt.

14.—33363 Verfahren zur Beschleunigung des Inhaltes der Lauf-radkanäle teilweise beaufschlagter Turbinen. Aktieselskabet Elling Compressor Co., Christiania. Das in den Radkanälen befindliche tote Mittel wird vor der Beaufschlagung durch Absaugen nach der Austrittsseite in Bewegung gesetzt; gleichzeitig können die Kanäle auf der Einlassseite einem geringeren Druck als dem des Treibmittels ausgesetzt werden. c, d, e sind die Saugkanäle, an denen die Laufkanäle vor der Beaufschlagung vorbeistreichen; f, g sind Kanäle für die Zuführung von Mittel von geringerem Druck als dem des Treibmittels.

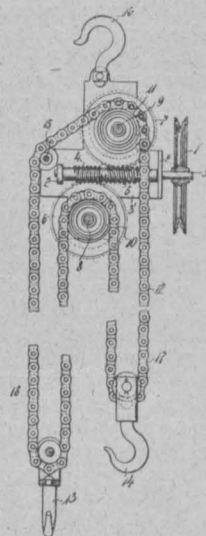
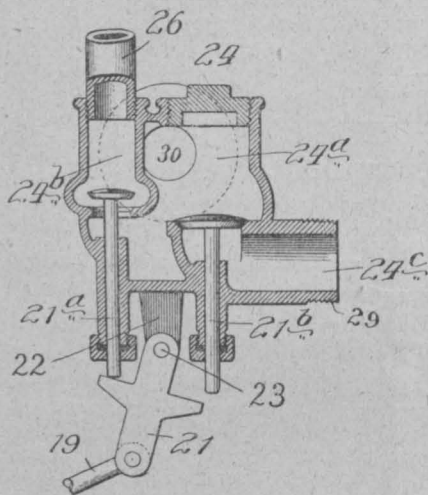


14.—33633 Mehrstufige Dampf- oder Gasturbine mit Überhitzung des Treibmittels zwischen den Druckstufen. Constantin v. Knorring und Joh. Nadrowski, Dresden. Das Treibmittel

wird zur weitestgehenden Vergrößerung seiner Strömungsenergie außerhalb der Turbine zwischen den Druckstufen unter Annäherung oder Überschreitung der Isotherme beheizt. Mit abnehmendem Druckgefälle wird die Höchsttemperatur der betreffenden Stufe, erhöht, um den Festigkeitsanforderungen der Überhitzer Rechnung zu tragen.

35.—33607 Flaschenzug. Josef Poláček, Richard Schrantz und Franz Nezhyba, Inzersdorf bei Wien. Zwei Lasthaken 13, 14 sind in an verschiedenen Seiten der Kettenräder 10, 11 angeordneten Schleifen 18, 17 einer endlosen Kette 12 eingehängt, wobei auf den Wellen der Kettenräder angeordnete Schneckenräder 6, 7 an entgegengesetzten Seiten der auf der gemeinsamen Schneckenwelle 3 befestigten Schnecken 4, 5 liegen. Zwecks Selbsthemmung können die Schnecken gleiche Gangrichtung und Steigung besitzen.

46.—33574 Anlaßvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. Carl Fritiof Pearson, Chicago. Um das Gemischeinlaßventil während des Anlassens zum Einlassen des Druckmittels zu

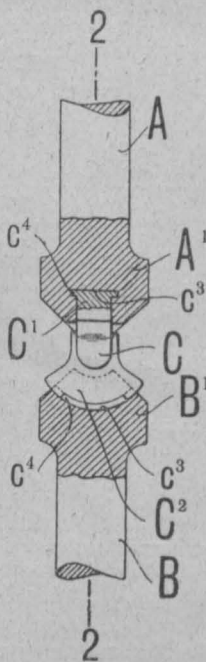
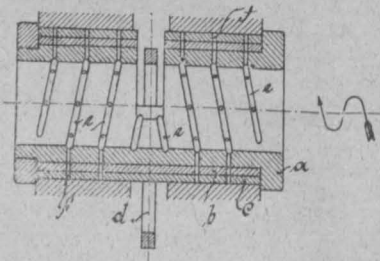


benützen, ist zwischen dem vom Druckmittelbehälter kommenden Rohr 26 und dem vom Karburator kommenden Rohr 29 einerseits und der Einlaßventilkammer (30) andererseits ein umsteuerbares Verteilungsventil (bestehend aus den drei Kammern 24 a, b, c und den zwei Ventilen 21 a, b) eingeschaltet, welches je nach seiner Stellung entweder Druckmittel oder Ladungsgemisch in den Arbeitszylinder gelangen läßt.

46.—33579 Verfahren zum Umsteuern von Verbrennungskraftmaschinen. Knut J. E. Hesselmann, Sickla (Schweden). Nach der Entkopplung des die Brennstoffpumpe betätigenden Organes wird das die Brennstoffeinführung in den Verbrennungsraum besorgende Organ noch während eines Teiles der Umsteuerungsperiode in Tätigkeit gehalten, um die vor dem Beginne der Umsteuerungsperiode durch die Pumpe zuletzt zugeführte und außerhalb des Verbrennungsraumes zurückgebliebene Brennstoffmenge wegzuschaffen, ehe die die Maschine für den Gang in der anderen Richtung steuernden Organe in Tätigkeit treten, wodurch Gegenexplosionen nach beendeter Umsteuerung vermieden werden.

47.—33605 Kreuzgelenkkupplung. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Die in den Wellenköpfen A¹, B¹ angeordneten Ausschnitte a², a³ und b², b³ für das die Wellen A, B verbindende Kupplungsstück C ebenso wie dessen Führungsflächen c², c³ gehören Drehkörpern von solchem erzeugenden Querschnitte an, daß die Wellen in ihren Gebrauchsstellungen durch achsial gerichtete Kräfte nicht von dem Kupplungsstück getrennt werden können, und daß die zu den Ausschnitten und den Führungsflächen gehörenden Zentriwinkel derartig bemessen sind, daß bei zusammengesetzter Kupplung mindestens die eine Welle durch Drehung um die Achse der zugehörigen Führungsfläche des Kupplungsstückes von diesem getrennt werden kann. Die Verbindung der einzelnen Kupplungsteile erfordert keinerlei Bolzen und Schrauben und erfolgt in einfachster Weise ohne Benützung von Werkzeugen.

47.—33640 Elastisches Ringschmierlager mit mehreren Lagerschalen. Akt.-Ges. Brown,

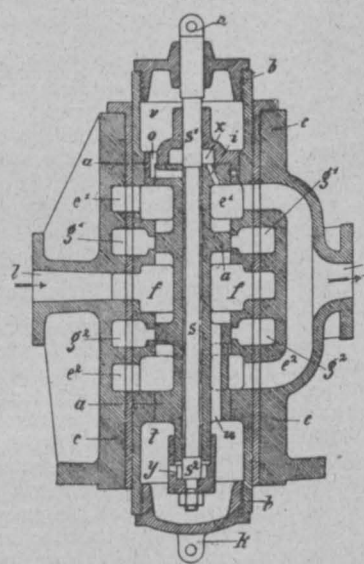
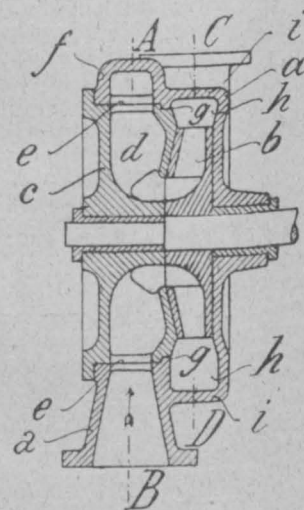


Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Der Schmiering d führt Öl in schraubenförmige Schmiernuten e der innersten Lagerschale a ein, worauf dieses Öl durch die Lagerschalen a, b, c durchdringende Kanäle f und damit auch zwischen die Lagerschalen gepreßt wird, wodurch nicht nur eine reichliche Schmierung der Welle erzielt wird, sondern auch die bekannten Vibrationen schnellaufender Wellen unter Vermeidung einer besonderen Ölpumpe gedämpft werden.

59.—33630 Gehäuse für Schleuderpumpen und -gebläse. Heinrich Holzer, Nürnberg. Das Gehäuse ist aus einem mit einer Ringkammer f versehenen Ringkörper a und einem seitlich in diesen eingeführten Deckel c zusammengesetzt, durch den das Fördergut aus mehreren auf den ganzen Umfang der Innenwandung der Ringkammer verteilten Öffnungen e radial zur Saugöffnung strömt.

84.—33587 Bewegliche Wehranlage mit drehbaren Kähnen als Schützen. Edouard M. Audouin, Poitiers. Die Kähne können durch Ein- und Auslassen von Wasser gesenkt oder gehoben werden und sind mittels in ihrer Mitte angebrachter Scharniere an Pfeilern angelenkt, was ein leichtes Drehen der Kähne behufs Öffnens oder Schließens der Durchfahrt erlaubt.

88.—33629 Regelungsvorrichtung für Wasserkraftmaschinen. Amme, Giesecke & Konegen Akt.-Ges., Braunschweig. In einem Ventilgehäuse c sind ein von dem die Regelung vollführenden Arbeitskolben (Servomotor) gesteuerter Ventilzylinder b, ein frei schwebender zylindrischer Steuerkolben a und eine vom Regler bewegte Vorsteuerstange s gleichachsig angeordnet. Die beiden Stirnflächen des frei schwebenden Steuerkolbens a haben verschiedene Größe und begrenzen Kammern t, v, die untereinander durch einen von der Vorsteuerstange s gesteuerten Kanal verbunden sind und von denen die an der kleinen Kolbenseite (t) ständig mit dem Einlauf (l, f, u), die andere (v) zeitweilig mit dem Auslauf (o, i, e, q) des Druckwassers in Verbindung steht.



Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.
Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 10.** Spiralconveyeranlage, fahrbarer Elevator mit elektrischem Antrieb, Kreistransporteur und Salzförderanlage mit drehbarer Transportschnecke, Elevator mit beweglichem Arm, Elektrohängebahn und Kohlentransporteur mit Dodgekette, Kesselhaus-Bekohlungsanlagen mittels Elevatoren, Transportbändern und Schnecken, Luhr: Verlängerung einer Kranbahn, Förderrinne mit answechselbaren Boden- und Seitenblechen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 37.** Bredtschneider und Schaede: Der Neubau der Charlottenburger Brücke. Görz: Die bisherigen Ergebnisse der Teerungen auf den Rheinischen Provinzialstraßen. N 38. Bredtschneider und Schaede: Der Neubau der Charlottenburger Brücke (Forts.). Pappit: In Beton gewölbte Eisenbahnbrücken über die Saale bei Großheringen. Kleinlogel: Berechnung des umschnürten Betons.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 19.** Hiemenz: Der Regulierungsvorgang beim direkt gesteuerten hydrostatischen Turbinenregulator unter Berücksichtigung der Wirkung der Anschläge am Steuerventil. (Forts.). Holmboe: Beiträge zur Theorie der Heißdampfmaschine. Michenfelder: Neue Schienentransportanlage. Edler: Neue Schaltungen bei Fahrstraßenverschlusseinrichtungen für Stellwerke (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 19.** Schoen: Versuche über die Verdrängung des Bodens beim Einrammen von Pfählen. Bašta: Über Modifikationen normaler Baumethoden anlässlich der

Ausführung diverser Objekte im Unterbau eines betriebenen Bahngleises (Schluß).

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 9.** Czernin-Morzin: Österreichs Schnellzüge. Erhard: Tektonik, Werkkunst und Wirtschaft. Lederer: Industrielle Fachbildung.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 19.** Bankgebäude in Basel. Weiss: Elektromagnete für Laboratoriumszwecke. Über die Berechnung elastisch eingespannter und kontinuierlicher Balken mit veränderlichem Trägheitsmoment (Forts.).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 19.** Schachner: Das neuerbaute Kurhaus in Bad Aibling. Schmidt: Zur Geschichte der Bauten und der Steinverarbeitung im Fichtelgebirge. Kurz: Projekt für eine katholische Kirche in Hamburg.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 19.** Metzeltin: Die neuen $\frac{2}{3}$ -gekuppelten Schnellzuglokomotiven der preussischen Staatsbahn (Schluß). Eyde und Kloumann: Das Kraftwerk Svälfos (Schluß). Martens: Apparate zur Messung hoher Flüssigkeitsdrücke. Breinl: Selbsttätige Druckregelung von Dampfdruckkompressoren. Dubbel: Kritik neuerer Stau-, Regel- und Sicherheitsvorrichtungen für Fördermaschinen.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 13.** Löwy: Die Grundlagen der Lorenzschen Theorie der Kreiselräder. Hofmann: Die Rostbeschickungsvorrichtung. Bauart Seyboth. Schmidt: Die heutige Entwicklung der Schiffsturbine (Schluß).

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 36.** Ballerstedt: Die Verstaatlichung der Bahnen in der Schweiz und die Gotthardbahn. Stiegler: Die königl. ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1907. Schienen aus Manganstahl. N 37. Die Güterbestätter auf den Eisenbahnen Großbritanniens. Amtlicher Bericht über den Ortsverkehr in New York im Jahre 1907.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 37.** Bleyer: Gartenstadt Rathshof bei Königsberg i. Pr. Falck: Über den Nachweis des echten Hausschwamms. Wasserverbrauch beim Betriebe von Schiffahrtsschleusen. N 38. Caesar: Alte und neue Baukunst im Regierungsbezirk Wiesbaden.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 1.** Hurd: Die siebzig Dreadnoughts der Welt. Haupt: Die Schranken des internationalen Handels (Forts.). Becker: Die Erzeugung von Schnellschnittstahl. Burt: 100 PS-Gasmaschine. Leigh: Schwedische Wasserkraft-Elektrizitätswerke. Good: Die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie.

2027 **Engineering, London, N 2262, 7/V.** Davison: Die Beiseitigung der durch das Erdbeben in San Francisco verursachten Schäden. Die Erzeugung von Kalziumkarbid (Forts.). Sears: Einige Versuche über den Stoß (Schluß). Der Ejektorkondensator von Leblanc. Kompressoren und Gebläsmaschinen von Hörbriger-Rogler. Die Lokomotiv-Feuerbüchse von Wood. Der gegenwärtige Stand der Elektrisierung der Eisenbahnen. Die Fortschritte der Binnenschifffahrt. Über das Fliegen. Kleine Kreissäge mit Hand- oder elektrischem Betrieb. Holden: Die Motoren für Straßenfahrzeuge und einige diesbezügliche ungelöste Probleme (Schluß). Aspinall: Der elektrische Betrieb auf der Lancashire & Yorkshire R. R. (Schluß).

2041 **Engineering News, New York, N 17.** Die außerordentlich starke Vereisung der Niagara-Fälle im heurigen Winter. Gilchrist: Der Inhalt von Kegelsegmenten. Oleson: Der Missouri River und seine Brücken. Brewer: Die Heizung einer Straßenbahnwagenremise. Robinson: Die Abwasserreinigungsanlage zu Mount Vernon. Blanchard: Der Verkehr auf den Straßen von Rhode Island. Die 213 t schwere gegliederte Baldwin-Lokomotive der Southern Pacific Ry. Knowlton: Die Kosten der Kraft in einer 1250 KW-elektrischen Zentrale. Die technischen, Handels- und Verwaltungsfragen beim Ausbau des Hafens von Chicago.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 18.** Neuer Dampfkraftwagen zur Holzförderung. Bernstein: Die Auffindung von Störungen in elektrischen Leitungen. Die Flugmaschine von Ravaud. Rutherford: Über Radioaktivität. Reighard: Über Unterwasserphotographie (Schluß).

669 **The Engineer, London, N 2784, 7/V.** Gedy: Die Trockendocks der Welt (Forts.). Chase: Die Spannungen bei einer Hängebrücke. Die Kosten der Eisenerzeugung in England und Amerika. Der Wasserbehälter zu Honor Oak. $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive der North-Eastern Ry. Die Zweiglinie Kingsbury-Water Orton der Midland Ry. Große Schraubenschneidmaschine. Aspinall: Der elektrische Betrieb auf der Lancashire & Yorkshire R. R. (Schluß).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 2.** Dantin: Die Eisenbahnbrücke über den Song-Mi-Fluß (Tonkin). Coupan: Der Concours Général Agricole von 1909 (Forts.). Der Lokomotivbau in den Werkstätten zu Denain. Die Verteilung der elektrischen Energie in Paris.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 2.** Cuvelette: Die unmittelbare Verwendung von Koksofengas zur Speisung von Gasmaschinen. Moutier: Die Fortschritte auf dem Gebiete der Signale und Weichen. Marboutin: Neue Sandfilter von Dr. Miquel und Mouchet.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 20.** Kapteyn: Vogelflug und Fliegmaschinen schwerer als Luft. Schnellzuglokomotiven der Nord-Brabant-Deutschen Eisenbahn-Gesellschaft. Van Sandick: Der

XII. Kongreß der Naturforscher und Ärzte in Utrecht 1909, IV. Die historische Kommission.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 19.** Szivos: Beton für Straßenkanäle. Rerich: Alfred Messel und Berlin. Das Monument für Andreas Mechwart.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 4.** Berger: Bankgebäude in Amerika. Lux: Das Abbe-Denkmal von Henry van de Velde. Schmitzek: Einzingerhof in Stein. Ohmann: Zwei Projekte für die Kirche des Jesuitenkollegiums in Krakau. Roller: Studie. Thumb: Reiseskizze. Sandana: Windfang. Perco: Mausoleum. Schulte: Evangelische Kirche für Wr.-Neustadt. Kammerer: Projekt für das Theater in Foscari. Epstein: Miethaus. Krupka: Sakristei bei St. Stephan in Wien.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 33.** Landertinger: Entwurf für das Kaiser Franz Josef I.-Armen- und Waisenhaus. Rossi: Wohnhäuser in Innsbruck.

1907 **Building News, London, N 2835.** Tafeln: Schloßzubau. Herrenhaus zu Sandgate. Saal in einem Schloß. Haupteingang zur Glamorgan County Hall.

1186 **The Architect, London, N 3457.** Tafeln: Entwurf für die Glamorgan County Hall. Gebäude für das elektrische Laboratorium in Oxford. Inneres der Kirche zu Pembroke.

774 **The Builder, London, N 2107.** Tafeln: Wellington College. Bethaus in Hither Green. Innenansicht der Kathedrale zu Salisbury. Landhaus in Watlington. Kirche in Wilts.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 32.** Recura: Grabdenkmal. Godefroy: Postgebäude in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 19.** Die Ausstellung von Aquarellen durch den Verein der Naturfreunde.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 19.** Die neue Gesetzesvorlage, betreffend die Abänderungen des allgemeinen Berggesetzes. Herrmann: Zur Mechanik der Pochwerke (Schluß). Mayer: Die Cereisen- und Explosivpillenzündung bei Sicherheitslampen (Schluß). Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau in Österreich im Jahre 1907 (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 19.** Vogel: Über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Weißblechfabrikation. Das Konzessionsverfahren in der Eisenindustrie. Die Blechwalzwerksanlage der Mossend Steel Works in Mossend bei Glasgow. Buzek: Menge und chemische Zusammensetzung der Kupfereingichtgase.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 4.** Stutzer: Kontaktmetamorphe Erzlagerstätten. Keyserling: Argentinische Wolfram-erzlagstätten. Hergenroder: Zur Kenntnis der Altais. Lazarevic: Neue Beobachtungen über die Enargit-Covellin-Lagerstätte von Bor und verwandte Vorkommen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 18.** Collins: Moderne Silber- und Bleihütte zu Laurium (Griechenland). Baskerville: Die schädlichen Gase im Hüttenbetrieb. Das Küsten-Revier von Britisch-Kolumbien. Ives und Ossa: Die Behandlung der Jamesonite-Erze. Ruh: Über Goldbaggerung. West: Wirtschaftliche Druckluftbohrung. West: Neues Erzvorkommen in Ontario. Van Brussel: 3000 PS-Fördermaschine.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 54.** Lippmann: Über den Stil in den Deutschen Chemischen Zeitschriften. Hoffmann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1908.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 54.** Albert Augustin: Kühl: Zur Quellungstheorie des Portlandzementes. N 55. Geheizte Trocknereien und Freilufttrockenschuppen. Über die Brennkannallänge des Ringofens. N 56. Zielmann: Der Kampf gegen den Kalksandstein.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 19.** Woters: Das Sucofilter. Fendler: Die Nahrungsmittelchemie im Jahre 1908 (Schluß). Flury: Jahresbericht über die Neuerungen und Fortschritte der pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908 (Forts.). Foerster: Bemerkungen betreffs elektrolytischer Bleichlaugen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 9.** Fehler an Gasmaschinen und deren Beseitigung. Die Wartung stationärer Akkumulatorenbatterien (Schluß). Wirtschaftliche Bedeutung großer Überlandzentralen für die Entwicklung des Kleinbahnwesens (Schluß).

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 19.** Holmboe: Eine große Abdampfturbinenanlage der Newporter Eisenwerke. Kroll: Zeichnerische Ermittlung des resultierenden Widerstandes parallel geschalteter Teilwiderstände. Honigmann: Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1908 (Schluß).

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 19.** Orlich: Über die Anwendung des Quadrantenelektrometers zu Wechselstrommessungen. Linke: Verfahren zur Kompoundierung von Wechselstromgeneratoren durch Serienkapazität. Heyden: Die elektrische Hauptbahn Rotterdam-Haag-Scheveningen (Schluß). Zindel: Weiß-Elektromagnete für

Laboratoriumszwecke und deren Feldintensitätsmessungen durch die absolute elektromagnetische Wage von Cotton. Molnár: Zur künstlichen Belastung von Transformatoren. Nesper: Über drahtlose Telephonie (Schluß). Lang: Die neuen Dampfkessel-Bestimmungen für das Deutsche Reich.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 19.** Kolben: Der Einfluß des Siliziums auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens (Forts.). Schmidt: Der Kabelschutz unter besonderer Berücksichtigung des zweiteiligen Kabelschutzseisens „System Gernhäuser“ (Forts.). Gleichstrom-Schwungradmaschinen (Schluß). Schörling: Neuere Erfahrungen, Verbesserungen und Betriebskosten, die sich auf die gesamten, für elektrische Straßenbahnen verwandten Bremsvorrichtungen beziehen (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1641.** Addenbrooke: Das Anlassen von Hochspannung-Motoren. Die London County Council Tramways (Schluß). Hobart: Die Kosten des Betriebes von Dampf-elektrischen Generatorenanlagen. Über Radiatoren.

8263 **Electrical World, New York, N 18.** Meyer: Die Zentral-Heizung- und Lüftung-Anlage der Militär-Akademie zu West Point, N. Y. Die Erprobung von Wattstunden-Messern.

4492 **The Electrician, London, N 1616.** Hall: Die Theorie und Verwendung von Motor-Transformatoren. Green: Über elektrisches Schweißen. Roberts: Über Turbo-Kommutatoren. Pohl: Mängel in der technischen Erziehung in England und ihre Behebung. Smith: Die Verwendung des Leerstrom- und Kurzschluß-Diagrammes zur Berechnung und Prüfung von Induktion-Motoren. Austauschbarer Zusatzdynamo-Relais-Regulator. Die Schalttafel-Instrumente von Brüder Siemens. Baldwin: Die Behandlung von Telephonkabeln mit Papierhüllen. Kapp und Coles: Die Bestimmung des Isolationswiderstandes eines Dreileitersystems.

7359 **La Lumière Electrique, Paris, N 18.** Die Theorie des Wehnelt-schen Unterbrechers. Roth: Die Mehrphasenstrom-Kollektormotoren mit Nebenschlußerregung (Forts.). Drake del Castillo: Die Wasserkraft in Ontario.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 5.** Das Gymnasium in Bregenz am Bodensee. Fuhry: Die elektrotechnische Einrichtung im neuen Realgymnasium zu Köln-Nippes. Hinträger: Die Bestimmungen für Schulbauten in den vereinigten Staaten. Blankenburg: Über die Sicherung von Leben und Gesundheit der Schulsassen. Nussbaum: Die Lage der Schulaborte und ihre Lüftung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 20.** Wunderlich: Pyrophore Metallegierungen zum Zünden von Gaslampen. Steuer: Über die geologischen Vorarbeiten für das neue Wasserwerk der Stadt Bingen a. Rh. Bakuer Naturgas und weißes Erdöl. Die Bundesgesetzgebung über die Wasserkraft der Schweiz.

3641 **Engineer. Record, New York, N 18.** Culbertson: Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk zu Loch Leven, Schottland. Vom Bau der Grand River-Brücke. French: Der Ausbau der Kanalisation von Louisville. Meyer: Die Zentralheizung- und Lüftungsanlage der Militärakademie zu West Point, N. Y. Die Eisenbetonkuppel des Kapitols auf Portorico. Müller: Die Berechnung der eisernen Rohre für Wasserkraft-Elektrizitätswerke. Der Aufzug im Singer Building zu New York. Skinner: Die Montierung von Brückenträgern (Forts.).

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.866 **Die Revision elektrischer Starkstromanlagen.** Von Dipl. Ing. Paul Stern (Bibliothek der gesamten Technik, 38. Band). Hannover 1908, Dr. Max Jäneck (Preis M 3.60).

Revisionen elektrischer Starkstromanlagen sind unbedingt notwendig. Sie verfolgen hauptsächlich den Zweck, Schäden am Material, am Leben und Gesundheit von Menschen und Tieren zu verhüten, Betriebsstörungen und finanzielle Schädigungen sowie vertragwidrige Lieferungen hintanzuhalten. Die Revisionen zerfallen also in Revisionen auf Feuer- und Unfallsicherheit, auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Betriebes und in Revisionen zu Abnahmезwecken. Unter diesen Gesichtspunkten ist auch das Buch geschrieben; es lehnt sich dabei allerdings nur auf die „Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromleitungen“ des Verbandes deutscher Elektrotechniker an und ist, insofern es auch nur die im Deutschen Reichsgebiete gültigen sonstigen einschlägigen Gesetze und Vorschriften in Rücksicht zieht, vorwiegend auf dieses Gebiet zugeschnitten; das Buch ist aber zweifellos von einem Praktiker geschrieben, der seine langjährigen Erfahrungen bei der Revision elektrischer Anlagen gesammelt herausgibt, und daher wird es auch über das erwähnte Gebiet hinaus sicherlich regem Interesse begegnen. Es ist in vier Abschnitte eingeteilt. Der erste Abschnitt befaßt sich mit dem Revisionswesen in der Art, daß zunächst die Hauptarten der Revisionen, die Auswahl und Ausrüstung des Revisionsorgans besprochen und der Gang einer Revision, ausgehend von der Isolations-

messung, sowie die Abfassung des Revisionsberichtes, die Bescheinigung und Haftung der Revisionsanstalt für Schäden nach dem bürgerlichen Rechte und dem Strafrechte erörtert werden. Wertvoll ist die Aufzählung der häufig auftretenden Abweichungen von den Vorschriften und Ausführungsregeln. Berücksichtigt erscheint ferner, wenn es auch gerade nicht hierher gehört, die Revision der Gebäudeblitzableiteranlagen. Der zweite Abschnitt enthält Abhandlungen über die Gefahren des elektrischen Stromes, wobei — wir erwähnen nur die Namen Dr. Kath, Dr. Kratter, Dr. Jellinek — durchaus den modernen Forschungen Rechnung getragen erscheint, ferner schätzenswerte statistische Daten über Unfälle in Deutschland und in der Schweiz sowie Erläuterungen der zur Verhütung solcher Unfälle zu treffenden Schutzmaßregeln. Beigegeben ist auch die Anleitung zur ersten Hilfeleistung im elektrischen Betriebe. Der dritte Absatz handelt von den Sachbeschädigungen und Brandfällen zufolge des elektrischen Stromes. Man hat vor etwa zwanzig Jahren die Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen vielfach unterschätzt; dagegen hört man heute vielfach unberechtigte Übertreibungen. Der Verfasser teilt nun ausführlich mit, wie sich diesfalls die Statistik des Verbandes deutscher Feuerversicherungsgesellschaften in den Jahren 1900 bis 1905 gestaltet hat. Die zuverlässigste Statistik ist wohl jene der Berliner Feuerwehr. Sie berichtet z. B., daß von den in den Jahren 1900 bis 1905 entstandenen 16.693 Bränden nur 0.14% durch Elektrizität, 0.73% durch Gas entstanden sind. Im allgemeinen lehrt die Statistik, daß der Anteil, den Elektrizität an der Zahl der Brände hat, unter 3% liegt. Die Feuer-sicherheit elektrischer Anlagen ist aber eine relativ bedeutende, wenn die Anlage nur sachgemäß errichtet und betrieben ist. In Deutschland existieren derzeit für den Betrieb und die Errichtung elektrischer Anlagen eine große Zahl von Vorschriften, die einen teils größeren, teils geringeren Geltungsbereich haben und meist auch ein sachlich begrenztes Anwendungsgebiet besitzen. Um darüber einen gewissen Überblick zu bieten, hat der Verfasser im vierten Abschnitt die wichtigeren Vorschriften in das Buch mit aufgenommen; er will damit nur andeuten, von welcher verschiedenen Ursprungsquellen herrührend die Elektrotechnik ihre Vorschriften erhält, bzw. wie sich diese historisch entwickelt haben. Verschiedene wertvolle Tabellen und ein Sachregister beschließen diese empfehlenswerte Arbeit.

W. Krejza

3512 **Der Wohnbau des Mittelalters.** Von Otto Stiehl. Handbuch der Architektur. Zweiter Teil, 4. Band, 2. Heft. Zweite Auflage. 396 Seiten, 459 Abbildungen und 17 Tafeln (28 × 19 cm). Leipzig 1908, Alfred Kröner.

Seit vielen Jahren war das Essenweinsche Werk über den Wohnbau des Mittelalters vergriffen, so daß der Mangel einer modernen Darstellung dieses Gegenstandes, der die zahlreichen neueren Einzel-forschungen auf diesem Gebiete berücksichtigt hätte, sich lebhaft bemerkbar machte. Otto Stiehl bringt in dem vorliegenden Werk eine eingehende Schilderung des mittelalterlichen Wohnbaues in den Ländern deutscher Zunge, wobei auch Österreich nicht zu kurz kommt, und gibt für die allgemeiner werdenden Bestrebungen, das Bürgerhaus der späteren Zeiten genauer kennen zu lernen, eine wohlgedachte Grundlage. Von dem Werk Essenweins ist bei aller gebührenden Hochschätzung nur wenig, vor allem die frische Schilderung des Nürnberger Kaufmannshauses und das in sich abgeschlossene Kapitel über die Hauskapellen, möglichst unverändert beibehalten worden. Die großen Züge der Entwicklung des mittelalterlichen Städtewesens sind in überzeugender Weise klargestellt worden. Der erste Abschnitt enthält eine entwicklungsgeschichtliche Darlegung der Anlage der Gebäude, von dem klösterlichen Wohnbau angefangen bis zur Schilderung der fürstlichen und adeligen Höfe und der städtischen Wohnbauten. Besonders interessant sind die Ausführungen des Verfassers über die Entwicklung der bürgerlichen Reihenhäuser, die sich vorwiegend auf selbständige Forschungen und eigene Aufnahmen Stiehls stützen. Hier werden auch österreichische Beispiele aus Steyr, Tirol und Böhmen als wichtige Glieder in der genetischen Entwicklung behandelt. An diesen ersten Abschnitt schließen sich in einer für den Architekten besonders lehrreichen Anordnung das zweite Kapitel über die Durchbildung des Äußeren und das folgende über Innendekoration. Eine große Anzahl von Beispielen erläutert die Konstruktionsprinzipien und die Kunstformen der Wand im Holz- und im Steinbau sowie auch die verschiedenen architektonischen Details, wie Türen, Fenster, Säulen und offene Hallen, unter denen wieder als markante Beispiele steirische und oberösterreichische aus Steyr wiedergegeben sind. Treppenaufgänge, Dächer und Giebel werden in ausführlicher Weise besprochen. Reizvolle Einzelheiten des Innenbaues, wie hölzerne Decken, gewölbte Räume, wobei wiederum die Kunstschatze Österreichs gebührende Berücksichtigung finden, verleihen dem dritten Kapitel eine besondere Wichtigkeit für den Architekten. In dem letzten Abschnitt wird eine Reihe kleiner Zierbauten behandelt, deren Zweck mit dem bürgerlichen Leben in enger Verbindung steht. Brunnen, Denksäulen und Kreuze vervollständigen das Bild des mittelalterlichen Städtelbens. Gewiß wird sich die Hoffnung des Verfassers erfüllen, daß seine Darlegungen den Anstoß geben möchten zu regerer Anteilnahme an so vielen, noch des weiteren Ausbaues bedürftigen Fragen künstlerischer, technischer und wissenschaftlicher Art.

Dr. Holey

12.212 **Kleinmotoren.** Verbrennungsmaschinen bis 100 PS und deren Umbauten für flüssige Brennstoffe, Leuchtgas und Sauggas.

Von Zivil-Ingenieur Herm. Haeder. Wiesbaden 1909 (Preis geb. M 3-80).

Für die Wahl des Brennstoffes zum Betriebe von Verbrennungsmotoren ist sowohl der Brennstoffpreis sowie die Art des Betriebes von Bedeutung. Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage hängt aber lediglich von der günstigen Ausnutzung des Brennstoffes ab, und für letztere kommt als wesentlicher Faktor die Brennstoffeinführung in das Motorinnere in Betracht. Alle hier in Frage kommenden, oft recht heiklen maschinellen Details, wie Ventile, sowohl für Gas als für flüssige Brennstoffe, Zerstäuber, Vergaser, Zündvorrichtungen usw., werden im ersten Teil dieser Schrift ausführlich besprochen. Hieran reiht der Verfasser die beim Umbau eines Motors behufs Betrieb mit anderen Brennstoffen zu ergreifenden Maßnahmen. Der erfahrene Ingenieur spart hier nicht mit Ratschlägen und wertvollen Winken, die einen rentablen und betriebssicheren Umbau des Motors gewährleisten. Auch der an Motoren zum abwechselnden Betrieb mit zwei verschiedenen Brennstoffen zu treffenden Einrichtungen geschieht hier Erwähnung. Den Abschluß bildet die Besprechung von Generatoren für Braunkohlenbriketts sowie von Umbauten von Anthrazitgeneratoren in solche für Braunkohlenbriketts. Für die Sammlung Haeder bedeutet diese Arbeit nur eine wertvolle Ergänzung.

Deinlein

12.181 **Baukunde für Maschinentechniker.** Leitfaden für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Von F. W. Stark, Architekt, und Dpl. Ing. K. Schmidt, Maschinen-Ingenieur. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidel (Preis geb. M 2-50).

Aufgenommen erscheinen: Stein- und Holzkonstruktionen, Dacheindeckungen, Dampfkesselmauerungen, Maschinenfundamente, Fabrikgebäude und Schornsteine. Die Verfasser bringen nur die wichtigsten Elemente dieser Baukonstruktionen, befleißigen sich jedoch bei der Besprechung des noch immerhin recht umfangreich gewordenen Materials einer lobenswerten Kürze, ohne jedoch an irgend einer Stelle der notwendigen Klarheit der Diktion Abbruch zu tun. Die textliche Wiedergabe des Stoffes erspart das zeitraubende Diktat von Erklärungen für Grundbegriffe. Dadurch ist dem Schüler eine wertvolle Ergänzung für das im Vortrag gehörte geboten. Die reiche Ausstattung mit Textfiguren läßt die Broschüre mit Vorteil auch als Vorlageheft für Skizzierübungen erscheinen.

Deinlein

12.201 **Rohrleitungen.** Herausgegeben von der Gesellschaft für Hochdruckrohrleitungen. Berlin (Preis M 0-27).

Die vorliegende Veröffentlichung stellt in vieler Hinsicht das Ideal eines Kataloges dar. Die Verkaufsobjekte werden dem Interessenten nicht nur gut illustriert samt Maß-, Gewichts- und Preisangaben vorgelegt, sondern die Verfasser bemühen sich vielmehr gleichzeitig, eine zurzeit bestehende Lücke der Fachliteratur auszufüllen, indem sie das Wissenswerteste aus Theorie und Praxis über Hochdruckrohrleitungen zusammentragen und das reiche Material ihren Preislisten voransetzen. Auf diese Weise ist, wie vorausgeschickt werden soll, ein recht wertvolles Buch zustande gekommen, welches wohl auch der Konstrukteur nicht achtlos zur Seite legen dürfte. Gegenstand der Besprechung soll nur der erste Teil des Buches sein, der sich mit der Berechnung und Ausführung derartiger Rohrleitungen befaßt. Eine kurze Inhaltsangabe möge vorangeschickt werden. Zunächst eine Wiederholung der theoretischen Beziehungen zwischen Spannung und Dichte einerseits sowie Temperatur andererseits beim gesättigten Dampf und Besprechung der Vorzüge bei Verwendung von überhitztem Dampf. Anschließend daran: Allgemeine Anordnung von Hochdruckdampfleitungen, Berechnung und Besprechung der richtigsten Elemente, zunächst die Rohre selbst, dann Verbindungen, Dichtungen, Absperrorgane usw., Wärmeverluste und Isolation, Dampfmesser. Weiters Saug- und Druckwasserleitungen, Kondensatorrohrleitungen, Kühlwasserbeschaffung und Kondensationsnützung. Ein besonderer Abschnitt ist der Bedienung solcher Rohrleitungen vorbehalten. Hiemit würde der allgemeine Teil schließen. Die weiteren Kapitel sind den besonderen Anwendungsgebieten von Hochdruckrohrleitungen vorbehalten, als: Fernheizanlagen, Bergwerkwasserhaltungen, Druckluftanlagen und Hochdruckwasserleitungen. Den Abschluß bilden die vom Verein deutscher Ingenieure im Jahre 1900 aufgestellten Normalien zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung und die Erläuterung zu den Rohrplänen einer Großgasmotorenanlage (5200 PS) des Eschweiler Bergwerkvereines und der elektrischen Zentralstation der städtischen Trambahn in St. Petersburg (7000 KW). Zur Illustrierung dienen 180 Textfiguren, mehrere Vollbilder und zwei vollständige Rohrpläne für die erwähnten Anlagen in Eschweiler und St. Petersburg. Zur Kennzeichnung des reichen Inhaltes möge nur gesagt werden, daß seine Wiedergabe durch die Verfasser nach zwei Hauptgesichtspunkten erfolgte, nämlich Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. Und hiemit empfiehlt sich das Buch den interessierten Fachkreisen von selbst.

Deinlein

12.202 **Das Rechnen in der Technik und seine Hilfsmittel** (Rechenchieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.). Von Johann Eugen Mayer, Ingenieur. 128 Seiten (16 × 11 cm) mit 30 Abbildungen. Leipzig 1908, Göschen (Preis 80 Pf.).

Das 405. Bändchen der „Sammlung Göschen“ bietet erschöpfenden Aufschluß über die oben erwähnten technischen Hilfsmittel und erläutert an passend gewählten Beispielen die Handhabung derselben.

Wer daher in die Lage kommt, dieser Hilfsmittel sich zu bedienen, sollte es nicht ermangeln, das Büchlein durchzulesen. Es wird ihm jedenfalls über das auf dem Gebiete Gebräuchliche orientieren. Von Nutzen sind auch die angefügten Kapitel über graphisches Rechnen.

Pj

8520 **Darstellende Geometrie.** Zweiter Teil. Perspektive ebener Gebilde; Kegelschnitte. Von Dr. Robert Haußner, o. ö. Professor der Mathematik an der Universität Jena. 164 Seiten (16 × 11 cm) mit 80 Figuren im Texte. Sammlung Göschen (Preis 80 Pf.).

Den ersten Teil haben wir in Nr. 1 von 1903 unserer „Zeitschrift“ besprochen. Der vorliegende zweite Teil bildet die Fortsetzung und erörtert die Perspektive ebener Gebilde, also die zentrale Kollineation derselben, entwickelt die Grundsätze der Projektivität, das Doppelverhältnis und leitet die harmonischen Eigenschaften des Vierecks und Kreises ab. Es folgen die projektiven und metrischen Eigenschaften der Kegelschnitte. Eingehender sind dann die Ausführungen über Brennpunkte und Krümmungskreise sowie die bezüglichen Konstruktionen. Die Behandlung des Stoffes ist zweckentsprechend elementar, und weicht der Verfasser den diesbezüglichen Auffassungen der synthetischen Geometrie (Geometrie der Lage) vorsätzlich aus, obschon Berührungen an vielen Stellen vorhanden wären.

Pj

12.182 **Die mechanische Energie, das Prinzip der Mechanik.** Von Dr. Vinz. Wießner. 253 Seiten (24 × 16 cm). Dresden 1908, Richard Lincke (Preis geb. M 4).

Der Verfasser des vorliegenden Buches formuliert die grundlegende Forderung der Physik folgendermaßen: „Wenn wir schon verschiedene Energieformen unterscheiden, und wenn wir allmählich zu der Erkenntnis durchgedrungen sind, daß alle Energie wesenseins ist, so hat eine wissenschaftlich geordnete Physik die Aufgabe, bezüglich aller ein einheitliches Vorgehen in der Beschreibung, in der Untersuchung der Wirkungen, in der Aufstellung von Gesetzen einzuhalten“. Über die Leitung der Energieformen in der Elektrik, Thermik und Optik ist die Untersuchung und Begründung einheitlich durchgeführt, doch in der Mechanik vermißt man diese Durchführung. Wießner gelangt nun an der Hand des Paradigmas eines elastischen Körpers in Würfelform zu der Anschauung, daß die mechanische Energie in Körpern ebenso nach den Gesetzen des Stoßes in Wellenform geleitet wird und in Körpern, welche auf ihren Platz fixiert sind, Spannkraft (richtiger wäre wohl zu sagen: Spannung) erzeugt; ähnlich wie die Ladung im Falle anderer Energieformen. Insofern die von außen eintretende Zuleitung mechanischer Energie nicht größer ist als die Aufnahmefähigkeit des Körpers, wird der Körper in Spannungszustand versetzt; überschreitet die mechanische Energie diese Fähigkeit, so wird er zerstört. Die einmalige Zufuhr einer Energiemenge ist der Stoß oder Ruck; die Zufuhr von Energiemengen in ununterbrochener Reihenfolge ist der Druck oder Zug. Der zuleitende Körper gibt Energie dem aufnehmenden ab. Tritt Ruhe ein, so bedeutet das, daß für beide Körper eine Gleichheit im Besitze der mechanischen Energie eingetreten ist. Ist der die mechanische Energie empfangende Körper nicht fixiert, so tritt dessen Bewegung ein. Auf Grund dessen ist das Buch in zwei Teile geteilt: A. Die Mechanik der Moleküle. B. Die Mechanik im allgemeinen oder die Bewegungslehre. Die vom Autor begründete Anschauung ist einleuchtend, konsequent in bezug auf die Deutung anderer Energieformen, indem sie die mechanische Energie auf Schwingungen mit Schwingungszahlen von 0 bis 100.000 zurückführt, welche bei den anderen Formen Billionen betragen. Die Bemühungen des Verfassers sind sehr anerkennenswert und verdienen beachtet und erwogen zu werden.

Pj

3027 **Hilfstafeln für Tachymetrie.** Von Dr. W. Jordan. 4. Auflage. 261 Seiten (16 × 24 cm). Stuttgart 1908, J. B. Metzler (Preis M 8).

Das bekannte Buch stellt eine Titelaufgabe seiner Vorgänger dar und hat sich im Laufe der zehn Jahre seines Bestehens viele Freunde erworben. Zehn Jahre sind aber auf technischem Gebiete schon eine bedeutende Zeit, ganz danach angetan, ehemalige Vorzüge abzuschwächen und Nachteile hervortreten zu lassen. Hervorzuheben ist ganz besonders die knappe Gebrauchsanweisung, die rasch die erforderliche Übersicht gibt. Bei Auftragsmaßstäben 1:2500 ist die Lattenlesung im Gelände auf Zentimeter genügend, und nimmt man beim Aufschlagen in den Tafeln kurzer Hand den nächstliegenden Wert ohne Interpolation oder kann auch nach dem bloßen Anblick der Nachbarzahler flüchtig interpolieren. Bei größeren Planmaßstäben (z. B. 1:1000, 1:500 usw.) muß natürlich die Lattenlesung schärfer und die einfache flüchtige Okularinterpolation durch eine genauere, immerhin mit einer kleinen Rechnung versehene Interpolation ersetzt werden, insbesondere für grundlegende Tachymeterzüge, zweistelligen Vertikalwinkeln u. dgl. Ist zudem die Multiplikationskonstante nicht 100 und die eventuelle Additionskonstante nicht Null, so ist aus der allgemeinen Distanzgleichung für horizontale Zielrichtung ($D = kl + c$)

die Lattenlesung $l = \frac{c}{k} + \frac{D}{k}$ für einzelne angenommene D zu rechnen, und sind sodann die gedruckten Überschriften durch handschriftlich korrigierte auf den Tafeln zu ersetzen, um richtige Werte erhalten zu können. Für ein Instrument mit anderen Konstanten ist diese Arbeit wieder zu erneuern. Der abgebildete möglichst leicht

gebaute Tachymetertheodolit mit groben Kreisteilungen, aber stark vergrößert, distanzmessendes Fernrohr und Aufsatzkompaß erscheint als sehr handliches, nachahmenswertes Instrument. Die beiden Höhen-sektorbogen haben als kleinsten Teilwert 10 Minuten, auf Zelluloid (schwarzblaue Striche auf weißem Grund, statt spiegelnder Metallteilung), keine Nonien, sondern nur Indexstriche in Verbindung mit einer Verschiebungslinse und gestatten für gute Augen noch Schätzungslesung von einzelnen Minuten, während für weniger gute oder weitsichtige Augen Lesegläser die Lesung auf eine Minute zu bringen gestatten, was genügend erscheint. Am Schlusse der Erläuterungen ist dann noch ausführlich angegeben, wie man bei topographischen Landesaufnahmen, wo Distanzen bis 600 m (und 800 m) vorkommen, die Tafeln, welche direkt bis 250 m gehen, verwenden kann, und zwar durch Halbieren und Verdoppeln. Die Bemerkung auf Seite 7, daß die Rechenschieber unweigerlich für die Additionskonstante Null verlangen, ist wohl nicht zutreffend. Im Hinblick auf das Vorwort und die Einleitung, wo einige Belobungen des Buches seitens hoher Beamter sowie der bescheidene Wunsch eines Arbeitenden im Hochgebirg, die Vertikalwinkel bis auf 45° zu ergänzen, zitiert erscheinen und der Verfasser glaubt, nicht in den Fehler vieler zu verfallen, welche an dem jeweiligen Werke die Vorzüge rühmen und die Nachteile verschweigen, mögen einige Schlußbemerkungen gestattet sein, die dem hohen Verwendungswert des Buches keinen Eintrag tun. Schon in der dritten Auflage wurden in der kleineren Hälfte des Buches fünf Dutzend Druckfehler angegeben und in den Stereotypplatten nicht berücksichtigt. In der vorliegenden vierten Auflage stehen wieder zwei Dutzend auf einem losen Blatte beigegeben. Das sollte vermieden werden, und könnte wohl der Verleger nunmehr diesbezüglich Sorge tragen. Nachdem das Buch in vielen Fällen auch am Felde benützt werden muß, so sollte es im Taschenformat, wie viele Absteckungsbücher u. dgl., erscheinen. Bei dem großen Wettbewerb auf dem Gebiete der Tachymetrie, insbesondere nachdem die selbstreduzierenden Tachymeterkonstruktionen aller Tafeln Schieber usw. entfallen können, dürften wohl vorstehende Bemerkungen Berücksichtigung verdienen.

Vz. Pollack

11.998 **Eigengewicht, günstige Grundmaße und geschichtliche Entwicklung des Auslegeträgers.** Von Dr. Ing. Kurt Beyer, Regierungsbauführer. 132 Seiten mit 70 Abbildungen im Text. 19. Heft der zweiten Gruppe der „Fortgeschrittenen Ingenieurwissenschaften“. Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 6).

In der Einleitung behandelt der Verfasser die statische Entwicklung des Auslegeträgers aus dem durchgehenden Träger und bespricht sodann die verschiedenen Anordnungen und Systeme sowie die statischen und baulichen Vorzüge des Auslegeträgers. Nunmehr entwickelt er die Grundgleichungen für die theoretischen Hauptträgergewichte unter Berücksichtigung der verschiedenen in der Praxis vorkommenden Anordnungen. Die hierbei auf ziemlich schwierige Weise ermittelten Formeln macht er durch Berechnung gewisser Werte und Zusammenstellung derselben in zahlreichen Tabellen für die Praxis nutzbar. Nach eingehenden Untersuchungen und Betrachtungen über die vorteilhafteste Ausgestaltung der Auslegeträger macht der Verfasser Angaben über die Berechnung des wirklichen Gewichtes aus dem theoretischen Gewicht und führt diesbezüglich ein praktisches Beispiel — die Franz Josef-Brücke in Budapest — an, durch welches er zugleich einen gelungenen Nachweis über die Güte und Verlässlichkeit seiner Formeln und Tabellen erbringt. Schließlich gibt der Verfasser ein lückenloses Bild der Geschichte und Entwicklung des Auslegeträgers unter Anführung zahlreicher Lichtbilder aus den ersten Anfängen bis auf den heutigen Tag und beendet seine Ausführungen unter Angabe von Vorschlägen für die Verbesserung der verschiedenen Systeme. Für unsere Zeit, wo infolge der riesigen Ausdehnung der einzelnen Fachgebiete die Sonderbehandlung der einzelnen Zweige derselben nützt, ist das Erscheinen des vorliegenden Werkes nur auf das lebhafteste zu begrüßen, und kann dasselbe jedem Brückenbauer zum Studium und Gebrauch bestens empfohlen werden.

Dr. Schö.

12.113 **Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte.** Von Geh. Regierungsrat A. v. Ihering. Leipzig 1908, P. G. Teubner (Preis geb. M 1.25).

Die obige Sammelarbeit erscheint als 228. Bändchen in einer vom Teubner'schen Verlag in Leipzig herausgegebenen Sammlung wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen unter dem Titel: „Aus Natur und Geisteswelt“. Aufgabe dieser sowie aller ähnlichen Sammlungen ist es, zur Verallgemeinerung der Wissenschaft beizutragen, fernerstehende Kreise auf Neuerungen jedweder Art aufmerksam zu machen, ihnen auch Einblick zu gewähren in die schöpferische Tätigkeit der Studierstube, der Laboratorien und Werkstätten. Freilich kann eine solche Einführung in dem Laien oft fernstehende Gebiete nur von ersten Kräften geleistet werden, und es ist sehr anzuerkennen, wenn ein Verlag schließlich mit einer Sammlung vor die Öffentlichkeit tritt, deren Verfasser als Autoritäten bezeichnet werden dürfen. Seit der enormen Entwicklung der Elektrotechnik in den letzten Jahrzehnten sind die Wasserkraftmaschinen immer mehr in den Vordergrund allgemeinen Interesses getreten. Die Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte im größten Umfange ist als eine der wichtigsten wirtschaftlichen Fragen erkannt worden. Hand in Hand mit der Lösung dieser Fragen mußten die Turbinenbauanstalten Schritt halten. Alle Verbesserungen auf dem Gebiete des Turbinenbaues, insbesondere aber die Geschwindigkeits- und

Druckregler sind Schöpfungen der neuesten Zeit. Ihering hat es mit wenigen Worten in ausgezeichnete Weise verstanden, die Entstehung und den Bau von Turbinenanlagen zu schildern, insbesondere aber auch die Aufmerksamkeit des Nichtfachmanns auf die wirtschaftliche Seite der Wasserkraftausnutzung zu lenken. Von der Messung und Berechnung der Wasserkräfte ausgehend, bespricht der Verfasser zunächst die Wirkung des Wassers in den Turbinen und gibt sodann eine Beschreibung der gebräuchlichen Konstruktionen von Wasserrädern und Turbinen. Hieran schließt sich eine Besprechung von größeren ausgeführten Turbinenanlagen (Niagarafall, Kubelwerk bei St. Gallen u. a. m.). Das letzte Kapitel ist der wirtschaftlichen Bedeutung der Wasserkräfte gewidmet. Von großem Interesse sind die in Tabellen zusammengestellten Vergleichsergebnisse bezüglich der Ausführungskosten von Wasserkraftanlagen und der Anlagekosten von Dampfelektrizitätswerken. Der Verfasser hat sich, wie er im Vorwort selbst betont, durchwegs bemüht, den Stoff leichtfaßlich darzustellen und das Gesagte durch eine möglichst deutliche und umfangreiche bildliche Wiedergabe der verschiedenen Ausführungen zu unterstützen. Der einschlägigen Fachliteratur wird diese Bearbeitung nur zur Bereicherung dienen.

Deinlein

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

- 12.318 **Profilbuch für Eisenbetonträger.** Von Dr. P. Weiske. 8°. 46 S. Berlin 1908, Tonindustrie-Zeitung (M 3).
 12.319 **Wasserwerks-Anlagen.** Von M. Gugenhan. 8°. 72 S. m. 269 Abb. u. 8 Taf. Stuttgart 1909, Wittwer (M 5).
 12.320 **Der Bau von Riesen-Luftschiffen.** Von A. Wetzel. 8°. 44 S. m. Abb. Stuttgart 1909, Wittwer (M 2).
 *12.321 **Kritische Bemerkungen zu Willmers flugtechnischen Studien.** Von A. Jarolimek. 8°. 8 S. Prag 1908, Selbstverlag.
 12.322 **La Forme du lit des rivières à fond mobile.** Par L. Fargue. 8°. 187 S. m. 55 Abb. u. 15 Taf. Paris 1908, Gauthier-Villars (F 9).
 12.323 **Handbuch der Moorkultur.** Von Dr. W. Bersch. 8°. 288 S. m. 41 Abb. u. 8 Taf. Wien 1908, Frick (K 12).
 *12.324 **Zwanzig Jahre Fortschritte in Explosivstoffen.** Von O. Guttmann. 8°. 104 S. m. 11 Abb. u. 1 Taf. Berlin 1909, Springer.
 12.325 **Tabellen und Formulare zum Berechnen und Entwerfen von Heizungs- und Lüftungsanlagen.** Von W. Heepke. 8°. 35 S. 4. Aufl. Mittweida 1909, Schulze (M 1.20).
 12.326 **Moderne Titelschriften für Techniker und technische Schulen.** Von J. Steidinger. 4°. 16 S. Zürich 1909, Orell Füssli (M 2).
 12.327 **Verbrennungs-Gasturbine oder Explosions-Gasturbine und Erfahrungen im Gasturbinenbau.** Von Dr. R. Wegner v. Dallwitz. 8°. 34 S. m. 7 Abb. Rostock i. M. 1909, Volckmann (M 1.25).
 12.328 **Keramisches Jahrbuch.** Von Dr. G. Keppeler u. Dr. M. Simonis. 8°. 336 S. Berlin 1909, Tonindustrie-Zeitung (M 8).
 12.329 **Grundzüge der Differential- und Integralrechnung.** Von Dr. G. Kowalewski. 8°. 452 S. m. 31 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 12).
 *12.330 **Das Wetter bei Keilen hohen Luftdrucks im Norden der Alpen.** Von Dr. F. M. Exner. 8°. 11 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.
 *12.331 **Langley's neuere Untersuchungen der ultraroten Sonnenstrahlung.** Von Dr. F. M. Exner. 6 S. m. Abb. Braunschweig 1902, Selbstverlag.
 *12.332 **Über eine erste Annäherung zur Vorausberechnung synoptischer Wetterkarten.** Von Dr. F. M. Exner. 8°. 11 S. m. Abb. Braunschweig 1908, Selbstverlag.
 *12.333 **Die jährliche Luftverschiebung über einigen Orten Europas.** Von Dr. F. M. Exner. 8°. 7 S. m. Abb. Braunschweig 1906, Selbstverlag.
 *12.334 **Über Druck und Temperatur bewegter Luft.** Von Dr. F. M. Exner. 8°. 23 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Land- und Wasserbau-Ober-Ingenieur II. Klasse Ing. Kamillo' Flat zum Land- und Wasserbau-Ober-Ingenieur I. Klasse ernannt und Ing. Thaddäus Skrzyszowski, k. k. Baurat der Statthalterei in Lemberg, anlässlich der von ihm erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand, den Titel Ober-Baurat verliehen.

Der Ackerbauminister hat den Forstmeister Dpl. Forstwirt Ing. Heinrich Lorenz Ritter v. Liburnau zum Forstrate ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat den Ober-Ingenieur der Bezirkshauptmannschaft in Krems a. D. Ing. Heinrich Gruber zum Baurate ernannt.

Bei den österreichischen Staatsbahnen wurden ernannt Inspektor Ing. Anton Ritter v. Dornus zum Vorstand-Stellvertreter der Materialbeschaffung- und Übernahmabteilung, Inspektor Ing. Johann Brotan zum Vorstände der Werkstättenleitung in Wien, Maschinen-Oberkommissär Ing. Franz Patzelt zum Vorstand-Stellvertreter bei der Werkstättenleitung Salzburg.

† Matthias Hofherr, Inhaber der landw. Maschinenfabrik Hofherr & Schrantz (Mitglied seit 1864), ist in Wien gestorben.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

349

Nr. 22

Wien, Freitag den 28. Mai 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Temperaturspannungen im Eisenbeton. Von Dr. Fritz v. Emperger. — Über ein neues Verfahren zur graphischen Lösung der See-Rententions-Aufgabe. Von Karl Kabeláč. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Wasserbau. Eisenbahnwesen. — Fachgruppenberichte. Patentwesen. Elektrotechnik. — Mitteilungen der Zweigvereine. Zweigverein Pilsen. — Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

Temperaturspannungen im Eisenbeton.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure vom 14. Jänner 1908 von Dr. Fritz v. Emperger, k. k. Ober-Baurat.

Die Erfahrungen auf dem Gebiete des Eisenbetons haben gelehrt, daß es nötig ist, eine ganze Reihe von Vorurteilen abzustreifen, die wir aus anderen Bauweisen hineingetragen haben, und so kann uns dies auf dem Gebiete der Temperaturspannungen nicht erspart bleiben. Zweck meiner heutigen Ausführung ist es, unsere Praxis daraufhin zu überprüfen. Dieselbe wird in ganz einwandfreier Weise durch die Vorschriften des Ministeriums des Innern wiedergegeben, welche lauten: „§ 3, Punkt 3. Die Temperaturschwankungen sind für Temperaturschwankungen von -20 bis $+30^{\circ}\text{C}$ unter Annahme eines linearen Ausdehnungskoeffizienten für Beton gleich 0.0000135 für 1°C zu berücksichtigen.“ Da diese Vorschrift in der Praxis kurz in der Weise ausgelegt wird, daß die angegebene Schwankung von 50°C nicht nur die Lufttemperatur betrifft, sondern die gleiche Ziffer auch für den ganzen Mauerwerkskörper gilt, so wollen wir zur Klarstellung zunächst eine Reihe darauf bezüglicher Vorfragen stellen und gleich beantworten.

1. Treten derartige Temperaturschwankungen in der Luft tatsächlich auf? Wir unterscheiden mittlere Monats-, mittlere Tages- und absolute Maximaltemperaturen (Abb. 3). Für uns kommen die letzten wegen ihrer kurzen Dauer eigentlich nicht in Betracht. Eine mir in der lebenswürdigsten Weise von der k. k. Meteorologischen Zentralanstalt zur Verfügung gestellte Zusammenstellung der Daten aus den Jahren 1852 bis 1900 gibt die folgenden mittleren Monatstemperaturen für die Zeit von 1876 bis 1900 für Wien an:

| | | | |
|-------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| Jänner | -1.9°C | Juli | 20.2°C |
| Februar | $+0.8$ | August | 19.4 |
| März | 4.5 | September | 15.5 |
| April | 9.9 | Oktober | 10.0 |
| Mai | 14.5 | November | $+4.1$ |
| Juni | 18.3 | Dezember | -0.2 |

Wir ersehen, daß die mittlere Jahrestemperatur 9.6° und daß die maximale Temperaturschwankung zwischen Jänner und Juli 22.1°C beträgt.

Im Anschlusse daran geben wir eine Liste der absoluten Minima und Maxima der letzten fünf Jahre aus der vorerwähnten Zusammenstellung. Dieselben haben betragen:

| | Minima | Maxima | Maximale Temperaturschwankung |
|------------------|---------|--------|-------------------------------|
| 1896 | -15.9 | 32.4 | 48.3 |
| 1897 | -9.6 | 32.0 | 41.6 |
| 1898 | -10.7 | 30.5 | 41.2 |
| 1899 | -15.9 | 31.1 | 47.0 |
| 1900 | -11.1 | 31.6 | 42.7 |
| im Durchschnitte | -12.6 | 31.5 | 44.1 |

Wie ersichtlich, wird für Wien die Temperaturschwankung von 50°C selbst unter Berücksichtigung der absoluten Maxima nicht erreicht; sie beträgt 44.1°C , und enthält die Zahl 50° einen Zuschlag aus Vorsicht für jene Örtlichkeiten der Monarchie, die noch

größere Temperaturschwankungen aufweisen. Nun gibt es gewiß aber auch solche Örtlichkeiten, die ein viel gleichmäßigeres und milderer Klima als das alpine Wien zeigen, und für welche die Feststellung dieser Vorschrift ein noch weitergehendes Unrecht bedeutet. Zur Beleuchtung der Frage, wie groß dieses Unrecht ist, möchte ich ein Beispiel aus der amerikanischen Literatur zitieren, in welchem nachgewiesen wurde, daß eine Eisenbahnbrücke, bestehend aus einem Granitbogen, auf diese Weise durch einen Temperaturwechsel von 60°C eine größere Inanspruchnahme erhält als durch die Nutzlasten der vorgeschriebenen Eisenbahnzüge. Es ist ja allgemein bekannt, daß die seit kurzem erst eingeführte Praxis (die, nachdem im Eisenbahnministerium eine diesbezügliche Vorschrift noch gar nicht besteht, erst seit kurzem in der besten Absicht, jedoch per nefas geübt wird) die Kosten von Bogenbrücken um 20 bis 30% erhöht hat, indem die Abmessungen in vielen Fällen mehr als verdoppelt werden mußten. Um diesbezüglich ein konkretes Beispiel zu zitieren, so wurden von einer Firma für eine Eisenbahnbrücke von 36 m Spannweite die Pläne und ein Anbot von K 40.000 unterbreitet, die nach der bisher gültigen Weise abgefaßt waren. Auf Grund der erwähnten Vorschriften erhöhten sich die Kosten auf K 54.000, und da diese Ziffer zu hoch war, so bestand der Schlusseffekt darin, daß an der betreffenden Stelle heute eine Holzbrücke um K 32.000 anstatt des Mauerwerksbogens in Ausführung begriffen ist. Dies ein Beispiel für viele, um zu erweisen, in welchem Maße eine so weitgehende Vorschrift arbeitshindernd wirkt. Es scheint daher gewiß berechtigt, zu erwägen, inwieweit eine Ermäßigung derselben am Platze wäre, um so mehr, wenn man bedenkt, daß man einerseits die Nutzlast und die Eigenlast mit aller Genauigkeit ausrechnet und andererseits durch eine Änderung von ein paar Graden Temperatur die Brücke um die Wirkung der ganzen Nutzlast erleichtern könnte.

2. Werden die nachgewiesenen Temperaturschwankungen der Luft auf die Gesamtmasse des Betons übertragen?

Unter Hinweis auf die spätere ausführliche Beweisführung und mit Berücksichtigung der Tatsache, daß dies eigentlich allgemein bekannt ist, möchte ich diese Frage gleich von vornherein mit nein beantworten.

Die Bereitwilligkeit, mit welcher diese Temperaturvorschrift in solcher Weise Auslegung gefunden hat, ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß uns dieselbe aus dem Eisenbrückenbau als ein Glanzstück theoretischer Ableitungen geläufig geworden war. Nun wird gewiß niemand bezweifeln, daß bei einer Brücke aus Eisen dieses bei seiner hohen Leitungsfähigkeit die Schwankungen der Lufttemperatur mitmacht, ja noch mehr, wir wissen, daß das Eisen, der Sonne ausgesetzt, höhere Temperaturen aufzunehmen imstande ist als die umgebende Luft. Da jeder von uns Gelegenheit hatte, die verschiedenen Baumaterialien

unter diesen Verhältnissen in die Hand zu nehmen, so bin ich auch überzeugt, daß jedermann einen Gefühlsmaßstab besitzt, welche Oberflächentemperaturen Eisen und Mauerwerk annehmen können. Ich brauche wohl nicht zu sagen, daß diese Oberflächentemperaturen, so gewiß sie selbst im Mauerwerk viel kleinere Schwankungen zeigen werden als in der umgebenden Luft, noch lange nicht maßgebend sind für die Temperaturschwankungen des ganzen Tragwerkes.

3. Welche Sicherheiten sind bezüglich der Spannungen einzuhalten, welche man unter Berücksichtigung der Temperaturschwankungen erhält?

Die heutige Praxis behandelt die aus den Lasten abgeleiteten Spannungen und die durch den Hinzutritt der Temperaturen erzielten Gesamtspannungen auf derselben Basis. Es machen sich daher die betreffenden Übelstände überall dort am meisten bemerkbar, wo die zulässigen Grenzen an und für sich niedrig gefaßt wurden, wie dies insbesondere in der Vorschrift des Ministeriums des Innern der Fall ist, die, wie ich wiederholt hervorhebe, zur Zeit im Eisenbahnministerium gar keine Gültigkeit hat, weshalb dieses also volle Freiheit besitzt, diesen Verhältnissen bessernd Rechnung zu tragen. Wenn die Auffassung richtig wäre, daß die von der Temperatur herrührenden Zugspannungen gleichwertig sind mit den rein statischen, so gäbe es ja eine sehr einfache Methode, dies zu beweisen. Der erwähnte Dehnungskoeffizient von Beton entspricht etwa 1.9 kg/cm^2 pro 1°C . Denken wir z. B. an eine Steinkonsolle die oben längere Zeit von der Sonne beschienen ist und unten im Schatten bleibt. Dieselbe erhält auf diese Weise sehr leicht einen Temperaturunterschied von 200°C zwischen Zug- und Druckgurt. Es würde dieser Temperatur eine Zugspannung entsprechen, der kein gewöhnlicher Stein gewachsen ist. Diese Konsolle müßte demnach herabstürzen. Trotzdem haben wir aber noch nichts von derartigen Unfällen gehört. Wir brauchen aber keinesfalls mit den Temperaturunterschieden, die der Beton erträgt, so bescheiden zu sein. Ich verweise auf gemachte Brandproben, wie mehrere hievon in „Beton und Eisen“ beschrieben sind. In dem kürzlich veröffentlichten Falle, der noch dazu sehr massiv bewehrt war, ist eine Temperatur von 920°C und eine Last von nahezu 3000 kg pro m^2 durch vier Stunden wirksam gewesen, ohne wesentlichen Schaden zu tun. Es sind das Ziffern, die doch beweisen sollten, daß die Widerstandsfähigkeit des Betons gegen Temperaturspannungen eine ganz andere ist, wie sie sich aus Zugproben ableitet. Ich möchte daher auch diese Vorfrage dahin beantworten, daß es nicht angeht, die für statische Wirkungen angegebenen Spannungsgrenzen dann aufrecht zu erhalten, wenn es sich um Temperaturspannungen handelt, besonders aber dann nicht, wenn diese so knapp, jene aber in so reichlichem Maße bemessen sind, wie in der erwähnten Vorschrift des Ministeriums des Innern. Um bei meiner Kritik jedoch nicht mißverstanden zu werden, möchte ich nochmals wiederholen, daß diese Vorschrift die in diesem Wissensgebiet bestehende Richtung einwandfrei wiedergibt, und daß sich meine Kritik nicht so sehr gegen die Vorschrift als gegen diese wissenschaftlich nicht begründeten Übertreibungen richtet. Ich möchte deshalb nicht unerwähnt lassen, daß es Vorschriften gibt, die noch weitergehen als die oben zitierten. So z. B. wurde bei einem jüngst in Stockholm abgeführten Wettbewerb 800°C Temperaturunterschied gefordert. Auch dort zeigte sich als Folgeerscheinung, daß unter diesen Umständen eine ökonomische Gewölbekonstruktion ausgeschlossen wird. Es wurde eine Granitbogenbrücke von drei Öffnungen à 15 m mit einem Preis bedacht, die trotz der 30 m hohen Zwischenpfeiler als Dreigelenkbogen mit vorgeschobenen Gelenken konstruiert war. Die Verwendung eines Dreigelenkbogens unter diesen Umständen ist wohl kaum zu

billigen und nur ein Symptom dieser krankhaft überspannten Anschauungen. Man braucht nicht das Gelenk nur vom Standpunkt der Verschwächung des Bogens anzusehen, um den Gebrauch desselben bei kleinen Spannweiten und bei hohen Widerlagern für durchaus verwerflich zu halten. Der Gebrauch von Gelenken im Brückenbaue hat durch derartige Bestimmungen eine weit über die eigentliche Berechtigung hinausgehende Bedeutung erhalten, und bewirkt ihr Gebrauch eine ebensolche Verteuerung der Gesamtanlage. Es sei deshalb betont, daß ein Mauerwerksbogen durch den Gebrauch von Gelenken seinen eigentlichen Charakter einbüßt, und daß es das Ziel jedes Konstrukteurs sein muß, gewöhnlich ohne dieselben auszukommen und sie nur in Ausnahmefällen zu benützen.

Bei der Beurteilung der Frage des Einflusses der Temperatur sind zwei typische Fälle zu unterscheiden. Einerseits, wenn die Temperatur zur Mauer nur einseitig Zutritt hat, und andererseits bei den beiderseits freiliegenden Bogen. Die beiden Fälle lassen sich insofern vereinigen, als für den ersten Fall angegebene Regeln im zweiten Falle zu verdoppeln wären. Es käme nur die exzentrische Wirkung des ersten Falles in Betracht, die hier weiter nicht erwogen werden soll, da hierfür jede Versuchsunterlage mangelt. Wir wollen jedoch das diesbezügliche Material getrennt vorbringen und uns zuerst mit dem einseitig erwärmten Bogen beschäftigen, wie er dem überschütteten, durch Zwickelmauern abgeschlossenen Gewölbe entspricht.

Zunächst möchte ich auf die alten Erfahrungsziffern hinweisen, daß Mauerwerk in der Tiefe von 1 m als frostfrei anzusehen ist, sowie daß Grundwasser, in Tiefen von über 50 cm fließend, von der Tagestemperatur unabhängig gilt. Diese Ziffern scheinen ganz allgemeine Gültigkeit zu haben. Ich habe mich diesbezüglich an den Kollegen Dr. Kinzer gewendet und ihn gebeten, mir seine Erfahrungen bekanntzugeben, die ihn bei der Bestimmung jener Mauerwerkstärken leiten, die als genügender Schutz des Trinkwassers angesehen wird.

Es ist ohne Zweifel, daß die Temperatur bei Trinkwasserleitungen eine wichtige Rolle spielt, und daß hier alle Vorkehrungen getroffen wurden, um dieselbe sowohl gegen Hitze wie Kälte sicherzustellen. Herr Dr. Kinzer hatte die Güte, mir mitzuteilen, daß bei der ersten Wiener Hochquellenleitung eine Stärke von 1.26 m als hinreichend angesehen wird, und daß diese Stärke bei der im Baue befindlichen zweiten Hochquellenleitung mit Rücksicht auf die weitgehenden Vorkehrungen zur Hintanhaltung von Rissen auf 1.05 m herabgesetzt wurde. Wir wollen gleich diese wertvolle Größe auf den Bogenbrückenbau übertragen und bemerken, daß selbst Stärken von ähnlichen Abmessungen bei Mauerwerksbögen nichts Seltenes sind. Doch auch der Eisenbetonbogen wird gegen das Widerlager zu gewöhnlich in einem Maße überschüttet und zugedeckt sein, daß man auch von ihm wird sagen können, daß er nur einseitig Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, und daß die andere Seite in ihrem größten Teile die Nulltemperatur der Herstellung beibehält. Schon in diesem Falle allein sehen wir, daß die strikte Durchführung der Vorschrift ein großes Unrecht bedeutet. Wenn wir annehmen, daß die eine Seite des Bogens die Montagetemperatur behält, während die Innenseite die Schwankungen der Lufttemperatur annähernd mitmacht, so gelangt man bei der Annahme einer linearen Verteilung zu dem rohen Durchschnitt, daß für den Gesamtbogen nur die Hälfte der angesetzten Temperaturschwankungen in Rechnung zu ziehen ist.

Ich habe in allen ähnlichen Fällen dieser Art folgendermaßen geurteilt. Die Lufttemperatur hat laut Vorschrift eine Schwankung von -20 bis $+30^\circ \text{C}$. Von der Schwankung von 50° reichten jedoch in Tiefen wie 90 cm höchstens 10°C . Habe ich also einen Bogen von dieser Stärke, der

durch Hinterfüllung derartig geschützt ist, daß in der äußeren Laibung die Nulltemperatur der Montage gewahrt bleibt, so beträgt die gesamte Schwankung etwa das arithmetische Mittel, d. i. -12 bis $+18^{\circ}\text{C}$ oder im ganzen 30° . Ich glaube mich dabei in voller Übereinstimmung mit der gemachten Vorschrift und halte dafür, daß die Auslegung, welche die ganze Temperaturschwankung des Tagesmaximums auf solche Tiefen überträgt, unhaltbar ist. Ich brauche nicht zu bemerken, daß selbst eine geringe Milderung in diesem Sinne mittels dieser Auslegung der Vorschrift die ärgste Härte benehmen würde.

Ich möchte hier gleich auf jene Erscheinungen eingehen, die man mit den Temperaturspannungen in Verbindung gebracht hat, und wie sie sich bei jedem Gewölbe einstellen^{*)}. Es sind dies einerseits Schwindrisse, wie sie sich auch bei geraden Balken gleich nach Betonierung einstellen, wenn bei Sonnenhitze ein frischer Luftzug der Oberfläche Wasser entzieht und die Abbindung beschleunigt. Bei Gewölben kann das gleichzeitige Eintrocknen des Gerüsts oder umgekehrt ein Feuchtigkeitszuwachs diese Erscheinungen noch mehr hervortreten lassen, die durch einen sorgfältigen Verputz beseitigt werden können.

Gewöhnlich ist es der Unterschied in den Längenänderungen des Bogens und der Zwickelmauer, die zu einem Zugriß führt, der sich bei den wechselnden Temperaturen öffnet und schließt. Diese oft beobachtete Erscheinung wird als wichtiges Argument für die Rechnung der Temperaturspannungen angeführt, mit allen Anzeichen des Unrechtes. Ich habe schon bei meiner ersten größeren Brücke 1894, die ich in Cincinnati gebaut habe, eine kulissenartige Verbindung zwischen Zwickelmauer und Widerlager eingeführt, und hat sich diese Anordnung tadellos bewährt; sie besteht in nichts anderem als in einem vorbedachten Riß an einer Stelle, die statisch nicht zusammenhängen muß, und deren Zusammenhang zu erzielen, zu kostspielig wäre. Daß diese Anordnung jedoch nicht nötig ist, daß es bei entsprechender Armierung möglich ist, Bogen, Zwickelmauern, Fahrbahn und Widerlager statisch zu einem Ganzen zu vereinigen, darüber sollte heute kein Zweifel mehr bestehen nach der großen Zahl der inzwischen ausgeführten Beispiele. Ich möchte nur auf eines der Beispiele dieser Art in unserer Umgebung, auf die von der Firma Ast & Comp. beim Südbahnhof Baden über die Schwechat erbaute Brücke verweisen, ebenso zeigen die vielen Übergangsbrücken in Eisenbeton, die seither, und zwar ohne Berücksichtigung der Temperaturvorschrift hergestellt wurden, **keine abträglichen Erscheinungen**.

Ich kann es aber nicht unerwähnt lassen, daß es natürlich auch eine Reihe von Eisenbetonbögen gibt, die nicht wegen der Temperaturen, sondern weil sie überhaupt schlecht dimensioniert waren, aus diesem Grunde oder auf Grund von Ausführungsmängeln hin Zugrisse aufweisen. Bei solchen Objekten treten die Temperaturerscheinungen besonders unangenehm auf, da von dem Moment an, als die Brücke gerissen ist, der Bogen sich in mehrere Teile unterteilt hat, die wie Gelenke wirken, an denen sich die gesamte Temperaturwirkung des Teiles konzentriert. Es ist unrichtig, diese Erscheinungen bei dem vollen Bogen anzunehmen, weil es eine Voraussetzung des gut konstruierten Vollgewölbes ist, daß sich die Dehnungen über die Länge des ganzen Gewölbes verteilen. Ich kann aber in diesen Erscheinungen nur die Mahnung finden, das Gewölbe richtig auszuführen, nicht aber es mit solchen weitgehenden Forderungen zu belasten oder gar zu erklären: Alle Gewölbe müßten als Dreigelenkbogen ausgeführt werden!

^{*)} Ausführlicher behandelt in dem in Druck befindlichen Kap. XIII des „Handbuch für Eisenbeton“ vom Verfasser.

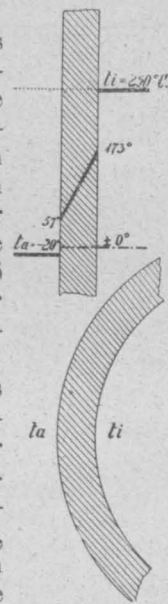
Nach dieser kurzen Abschweifung, die mehr dem alten Typus Gewölbe mit Hinterfüllung und Zwickeln gegolten hat, wollen wir uns der Frage zuwenden, wie die Temperaturspannungen in einem Mauerwerkskörper auftreten, der von beiden Seiten den Schwankungen der Lufttemperatur ausgesetzt ist. Es scheint wohl außer Zweifel, daß bei Mauerwerk von geringerer Stärke langandauernde Temperaturschwankungen endlich dazu führen müssen, daß der ganze Körper nahezu die Lufttemperatur annimmt.

Die Frage der Leitungsfähigkeit von Mauerwerk findet hauptsächlich auf zwei Gebieten Beachtung, dem Schornsteinbau und den Talsperren. Wir wollen die Erfahrungen, die diesbezüglich vorliegen, hier in Kürze anführen, da es nicht angeht, die dort gewonnenen Gesichtspunkte hier ganz unberücksichtigt zu lassen. Wenden wir uns zu dem Gebiete der hohen Kamine in Eisenbeton zu, einer Bauweise, die in Nordamerika in kurzer Frist zu einer hohen Blüte gelangt ist.

Bei einem derartigen Bauwerk ist es nötig, daß die durch Temperatur hervorgerufenen bedeutenden Spannungen durch eine entsprechende Bewehrung mit Eisen aufgenommen werden. Wie man diesbezüglich vorgeht, findet sich ausführlich in dem soeben erschienenen Band III/3 des „Handbuches für Eisenbeton“ über Schornsteine. Der Gedanke ist natürlicherweise auch hier der leitende, daß die Rechnung den baumechanisch denkbar ungünstigsten Fall festlegt. Diesen ungünstigsten Fall sieht Prof. Saliger unter Berufung auf die früheren Ausführungen des Kollegen Ing. W u c z k o w s k i beim Probe-theater darin, daß man sich auf Grund der für lange Zeit feststehenden Außen- und Innentemperaturen die beiden Oberflächentemperaturen des Kamins bestimmt und annimmt, daß die Temperatur sich zwischen diesen beiden Grenzen linear verteilt (Abb. 1). Gegen diese Annahme ist bei dünnen Abmessungen unter Abb. 1 Querschnitt den bekannten Umständen eines Rauchschlotes u. Temperaturverteilung in einem Kamine Ringarmaturen dient und dieselben aus anderen praktischen Gründen nicht stark genug sein können. Ein Beweis für die allgemeine Richtigkeit derselben ist sie schon deshalb nicht, weil auch auf diesem Gebiete keine Messungen vorliegen und die Fortpflanzung der Temperaturen trotz ihrer langen Dauer, wie das Gefühl lehrt, eine viel geringere sein dürfte. Es liegt aber kein Grund vor, von dieser Annahme, die eine durchaus berechtigte Vorsicht darstellt, für diesen Fall abzugehen. Ich fürchte nur, daß, wenn man hiezulande aus diesen Beobachtungen hätte einen allgemeinen Schluß ziehen sollen, man demselben die Annahme zugrunde gelegt hätte, daß die Kamin-temperatur den ganzen Schornstein durchdringt. Ich bezweifle nicht, daß diese und eine ähnliche Vorsicht daran schuld ist, wenn die Industrie der Eisenbetonschornsteine im alten Europa so wenig Fuß fassen konnte, während gleichzeitig der heute bereits ein Jahr alte Bericht von Ing. Sanford E. Thompson 400 Ausführungen in Nordamerika aufzählt und nur von acht Fehlschlägen dieser jungen Industrie zu berichten weiß.

Direkte Temperaturmessungen liegen nur bei Stau-mauern vor. Ehe ich zu denselben übergehe, möchte ich doch eines Resultates erwähnen, das bei einer Nachbetonierung bei der Idriabrücke durch Herrn Ing. Schnell festgestellt wurde.

Die Temperaturen waren bei Tag bei Sonnenbestrahlung 0° , während die Temperaturen von -8 bis -10°



bei Nacht eingetreten sind. Die Temperaturen waren so gering, daß beispielsweise eine Wasserleitung mit 40 m Überdruck in der kurzen Zeit von za. zehn Minuten eingefroren und geborsten ist, während man versucht hat, an dem unteren Ende einen Hahn aufzuschrauben.

Während der Betonierung wurde in den Beton in ein Sandbett ein Thermometer eingebettet, und hat dasselbe trotz der äußeren kolossalen Temperaturschwankungen durch zwei Tage konstant $+4^{\circ}$, durch weitere zwei Tage konstant $+2^{\circ}$ und durch weitere acht Tage, also bis zum Ende der Ablesung, $+1^{\circ}$ C aufgewiesen.

Obwohl hiebei die durch die Abbindung erzeugte chemische Wärme hervorragend Anteil genommen hat, ist jedoch immerhin das Ergebnis der Ablesung, auch mit Rücksicht auf die äußeren Temperatureinflüsse, beachtenswert und zeigt ganz deutlich, daß in einem größeren Betonklotz die Temperaturschwankungen nur äußerst langsam zur Geltung kommen.

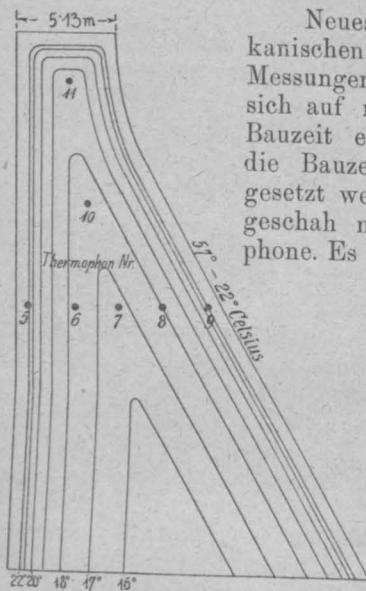


Abb. 2 Querschnitt durch die Bonton-Staumauer

Neuester Zeit sind bei amerikanischen Staudämmen im Mauerinnern Messungen vorgenommen worden, die sich auf mehrere Jahre während der Bauzeit erstrecken, aber leider über die Bauzeit hinaus noch nicht fortgesetzt werden konnten. Die Messung geschah mittels sogenannter Thermophone. Es sind dies einbetonierte Drahtspiralen, deren Widerstand gegen einen elektrischen Strom gemessen wird. Dieser Widerstand ändert sich mit der Temperatur und dient so zur Messung derselben. Leider war in einigen Fällen der betreffende Apparat nicht ganz einwandfrei, da viele Versuchserien ganz mißlungen sind. Die gezogenen Schlußfolgerungen müssen daher auch mit Vorsicht

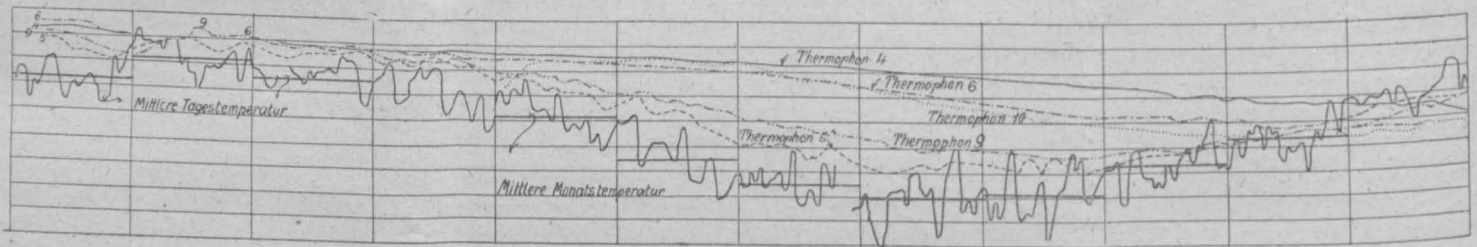


Abb. 3 Verlauf der Tages- und Monatsmittel sowie Thermophon Nr. 5, 6, 9 u. 10

aufgenommen werden. Zweifellos scheint nur hervorzu- gehen, daß sich die durch Abbinden erzeugte Temperatur auf lange Zeit im Innern erhält und bei diesen großen Bauwerken erst nach Jahren ein hievon unabhängiger konstanter Zustand eintritt. Die ausführlichsten Messungen sind bei dem sogenannten Bontondamm in N. J. gemacht worden (Abb. 2. u. 3). Die Abbildung zeigt die Verteilung der Thermophone und den Verlauf der Temperaturkurven während des Jahres 1903/04, also im dritten Baujahre, als das Thermophon Nr. 11 noch nicht erreicht war. Ing. Meriman hat auf Grund dieser Beobachtungen für den späteren konstanten Zustand ein Gesetz zu konstruieren versucht, nach welchem die Temperatur mit der dritten Wurzel der Entfernung von der Oberfläche abnimmt. Auf Grund dieses Gesetzes sind die Isothermen konstruiert, die in Abb. 2 eingezeichnet wurden. Dieselben haben unbedingt irgend etwas Richtiges an sich und werden zur

besseren Beurteilung der Frage beitragen. Ich bemerke zu den Messungen, daß bei einer Tiefe von 60 bis 75 cm die Temperaturschwankungen 16 bis 20° C betragen haben. Sie zeigen weiters auch einen richtigen Weg, wie man die bei allen Betonmauern auftretenden Erscheinungen in der Mauerkrone beurteilen soll. Ich verweise z. B. auf die Erscheinungen, wie sie bei der Abschlußmauer des Wienbettes neben dem Retentionsreservoir in Weidlingau aufgetreten sind, wo eine Zerstörung nur oben eintrat als Folge der Längenänderung durch die Sonnenhitze.

Wir können jedoch nicht umhin, noch die zweite Frage, die für das Resultat ebenso maßgebend ist, d. i. die angewandte Theorie, einer Überprüfung zu unterziehen. Die Verhältnisse beim Gewölbe lassen sich leider sehr schwer zusammenfassen. Wir müssen immer die Verschiedenheiten berücksichtigen, die ein anderes Stiehverhältnis und eine andere Bogenform mit sich bringt. Wenn wir von dem einen Extrem, dem Vollbogen, ausgehen, so stellt das andere Extrem der eingespannte Balken dar, und ist es nicht ohne Interesse, die Vorschrift auch für diesen Fall auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen. Dies ist umsomehr am Platze, als bei den neuerer Zeit ausgeführten Rahmenkonstruktionen der Unterschied in der äußeren Form nicht mehr besteht. Denken wir uns nun auch beim Balken die Spannweite unweigerlich fixiert, indem man bei der Abkühlung auf -20° C eine solche Zugkraft, bei der Erwärmung auf $+30^{\circ}$ C eine solche Druckkraft anbringt, daß diese Spannweite erhalten bleibt. Nach unseren früheren Berechnungen würde dies einer Zugkraft von 38 kg/cm^2 , bzw. einer Druckkraft von 47 kg/cm^2 entsprechen. Es sind das beides Ziffern, die die zulässigen Grenzen überschreiten und, wenn sie überhaupt etwas beweisen, doch nur dartun können, daß die theoretische Annahme einer unverrückbaren Spannweite für diesen Fall unrichtig ist. Sie zeigt, daß diese Vorschrift, auf Balken übertragen, die Konstruktion jedwedes Balken in Eisenbeton unmöglich machen würde, und zeigt somit auch, daß sie insbesondere bei flachen Gewölben einer Korrektur bedarf; während bei der Spannungsrechnung die Annahme einer fixen Spannweite eine notwendige Voraussetzung der bequemen Rechnung ist, so ist die Fortführung dieser Annahme bei der Temperaturrechnung nicht

immer am Platz. Wenn wir z. B. einen Bogen von 60 m Spannweite ins Auge fassen, so entspräche einer Temperaturschwankung von $\pm 13^{\circ}$ C eine beiderseitige Bewegung der Widerlager von 50 mm. Die Rechnung nimmt an, daß diese Bewegung gleich Null ist, und daß der von der Temperatur erzeugte Horizontalschub (bzw. bei -13° der Horizontalzug) von 90 t auftritt. Diese kleine Ziffer hat wegen ihrer hohen Lage eine große Wirkung, die eigentümlicherweise nahezu in demselben Maße erhöht wird, als man den Bogen verstärkt, denn dann bedarf es einer größeren Kraft, um den stärkeren Bogen an der Längenänderung zu hindern.

Auf Grund des in meinem Bureau kürzlich berechneten Falles steigt die ursprünglich auf 25 kg/cm^2 berechnete maximale Druckspannung durch diesen kleinen Temperaturzuwachs fast auf das Doppelte. Sie würde bei $+30^{\circ}$ C mehr als 60 kg, also fast das Dreifache, betragen. Diese Ziffern hatten nichts Erschreckendes, wenn nicht auch für sie dieselbe

Spannungsgrenze gelten würde. Ich glaube aber nicht fehlzugehen, wenn ich unter Hinweis auf das am Ende dieser Abhandlung gegebene Beispiel die Annahme der Unverrückbarkeit der Widerlager ganz allgemein als unzutreffend bezeichne, und glaube, daß durch Zusammendrückung des Bodens, wenn nicht Verschiebungen, so doch bedeutende Verdrehungen der Widerlager eintreten, die dem Bogen eine wesentlich andere Form geben dürften, als sie die Rechnung annimmt.

Ich verweise auf die diesbezüglichen Messungen und Versuche des I. Gewölbe-Ausschusses und auf die zusammenhängende Darstellung dieser Frage durch Ingenieur J. A. Spitzer in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1896, die als Separatabdruck erhältlich ist.

Ich erwähne dies, um jetzt und später hervorheben zu können, daß man die ja häufig zutreffende Annahme nicht generalisieren darf, und weiters, daß die Theorie in dem strengen Festhalten an dieser Annahme bei der Temperaturrechnung schon einen Sicherheitskoeffizienten enthält, den man bei der Wahl der zulässigen Spannungsgrenzen berücksichtigen sollte.

(Schluß folgt)

Über ein neues Verfahren zur graphischen Lösung der See-Retentions-Aufgabe.

Von Karl Kabeláč, Hörer der Technischen Hochschule in Brünn.

Wenn ein natürlicher Flußlauf einen See durchzieht, so werden Hochwässer, welche im Zulaufe auftreten, durch das Steigen des Seespiegels teilweise zurückgehalten, und es erscheint im Ablauf eine bedeutend geringere Hochwassermenge; überdies tritt die Kulmination des Hochwassers im Ablaufe zu einem späteren Zeitpunkt auf als im Zulaufe.

Bezeichnen wir allgemein mit Q_z , Q_a , O gleichzeitig vorkommende Werte der Hochwasserzuflußmenge, der Abflußmenge, bezw. der See-Oberfläche, ferner mit h den zu diesem Zeitpunkt t vorhandenen Seestand, so besteht zwischen diesen Größen die Beziehung:

$$Q_z \cdot dt = Q_a \cdot dt + O \cdot dh \quad \dots \quad I).$$

In dieser Gleichung erscheinen als gegeben: 1. Der Hochwasserzufluß Q_z als Funktion der Zeit t ; 2. die Abflußfähigkeit Q_a als Funktion des Seestandes h ; 3. die Seeoberfläche O , ebenfalls als Funktion des Seestandes h . Gesucht wird der infolge des Hochwassers steigende Seestand h als Funktion der Zeit sowie die jeweilig auftretende Abflußmenge Q_a , ebenfalls in Abhängigkeit von der Zeit.

Die bekannten Funktionen sind jedoch, wie dies ihrer Natur entspricht, nicht durch Gleichungen, sondern durch ihre Bildkurven gegeben. Eine rechnerische Integration obiger Differentialgleichung kann daher nur in angenäherter Weise, unter vereinfachenden Annahmen erfolgen, wogegen das graphische Verfahren auf leichterem Wege und ohne jede Vernachlässigung zum Ziele führt.

Diese Art der Behandlung führte Professor Harlach ein*). Die von ihm angegebene Methode ist jedoch zu ungenau und zeitraubend, welcher Umstand Professor Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik zur Veröffentlichung eines einfacheren und genaueren Verfahrens veranlaßte**). Dieses Verfahren sei hier kurz beschrieben. Aus den gegebenen Kurven (der Zuflußkurve, der Oberflächenkurve und der Abflußfähigkeitskurve) werden zunächst die Summen-Zuflußkurve und die Summen-Oberflächenkurve abgeleitet; mit Benützung derselben erfolgt dann die Konstruktion der Summen-Abflußkurve. Gleichzeitig erhält man auch die gesuchte spezifische Abflußkurve.

Im folgenden ist nun ein Verfahren beschrieben, welches die Zeichnung der genannten Summenkurven entbehrlich macht, indem es eine direkte graphische Integration der Differentialgleichung I) gestattet.

Zu diesem Zwecke seien auf den Achsen eines rechtwinkligen Koordinatensystems mit dem Ursprung U (Abb. 1) die Variablen t und h

nach beliebigen Maßstäben aufgetragen. Dieses Koordinatensystem dient auch gleichzeitig zur Auftragung der drei gegebenen Kurven. Von der t -Achse aus werden nach einem beliebigen Maßstabe die Ordinaten Q_z der Zuflußkurve $Z(t, Q_z)$, welche die Störung des Beharrungszustandes $Q_z = Q_a$ durch ein Hochwasser vorstellt, aufgetragen; von der h -Achse aus die Funktionswerte $Q_a = f_a(h)$ der Abflußfähigkeitskurve $F(Q_a, h)$ nach demselben Maßstabe sowie $O = f_0(h)$ der Oberflächenkurve $O(h)$ nach einem zu bestimmenden Maßstabe.

Ist dies geschehen, so kann nun zur Lösung der Aufgabe geschritten werden. Aus der obigen Differentialgleichung I) folgt:

$$\frac{dh}{dt} = \frac{Q_z - Q_a}{O} = \frac{Q_r}{O} = \tan \alpha \quad \dots \quad II).$$

$Q_r = Q_z - Q_a$ bedeutet hierbei das Volumen, um welches sich der Inhalt des Sees während einer Sekunde vergrößert und sei daher als spezifische Retention benannt. Die Größe $\frac{dh}{dt}$ stellt die Geschwindigkeit vor, mit welcher der Spiegel des Sees infolge des Hochwassers steigt.

Fassen wir nun die Gleichung II) im geometrischen Sinne auf, so entspricht ihr als allgemeines Integral eine Kurvenschar. Für unsere Aufgabe ist jedoch nur ein partikuläres Integral, also eine besondere Kurve der Schar, von Wichtigkeit, welches dadurch bestimmt ist, daß es dem Beharrungszustande $Q_z = Q_a$ entsprechen muß. Für diesen Zustand besitzt der Seestand einen konstanten Wert h_0 , welcher erst nach dem Zeitpunkte t_0 , in welchem der Hochwasserzufluß den See erreicht, eine Veränderung erleidet. Es muß daher obgenannte partikuläre Integralkurve, die Seestandskurve, durch den Punkt s_0 mit den Koordinaten (t_0, h_0) hindurchgehen.

Nun kann mit der Konstruktion der Seestandskurve begonnen werden. Der einfacheren Beschreibung halber nehmen wir an, es wäre dieselbe bereits bis zum Punkte s vorgeschritten. Gleichung II) ermöglicht uns, die Richtung der Kurventangente in s auf einfache Weise zu bestimmen.

Dem Punkte s entsprechen die Werte: $Q_z = \overline{mz}$, $Q_a = \overline{nf}$ und $O = \overline{no}$. Wir bilden nun $Q_r = Q_z - Q_a$, indem wir vom Punkte z die Strecke $\overline{zr} = \overline{nf} = Q_a$ abtragen, so daß also $\overline{mr} = \overline{mz} - \overline{zr} = Q_z - Q_a = Q_r$. Gleichzeitig tragen wir vom Punkte m dieselbe Strecke $\overline{mf} = Q_a$ nach aufwärts auf, so daß wir den Punkt a erhalten, welcher schon ein Punkt der gesuchten spezifischen Abflußkurve $A(t, Q_a)$ ist. Der geometrische Ort der Punkte r ist die spezifische Retentionskurve $R(t, Q_r)$.

Ist dies geschehen, so tragen wir vom Punkte m aus die Strecke $\overline{mb} = \overline{no} = O$ auf der t -Achse nach links auf. Verbinden wir nun b mit r , so liefert uns diese Verbindungsgerade, welche mit der t -Achse den Winkel α bildet, schon die Richtung der Kurventangente in s , weil $\tan \alpha = \frac{\overline{mr}}{\overline{mb}} = \frac{Q_r}{O}$. Wir ziehen also durch s die Tangente

parallel br ; vernachlässigen wir nun die Krümmung der Seestandskurve im Punkte s , so können wir annehmen, daß die Kurve in einem kleinen Stücke $s(s')$ mit ihrer Tangente zusammenfällt, und haben somit in (s') einen neuen Kurvenpunkt gefunden. Für (s') wird nun die Konstruktion wiederholt usw.

Es ist ersichtlich, daß man auf diese Weise, vom Punkte $s_0(t_0, h_0)$ ausgehend, die Seestandskurve aus ihren Elementen erster Ordnung konstruieren kann. Dieser Vorgang ist aber für die praktische Durchführung des Verfahrens zu zeitraubend; denn die Krümmung der Seestandskurve ist im allgemeinen ziemlich bedeutend, so daß man, um durch ihre Vernachlässigung keinen großen Fehler zu begehen, zur Wahl einer sehr engen Teilung genötigt ist. Um die Zahl der notwendigen Wiederholungen des Verfahrens herabzusetzen, ist es daher angezeigt, folgenden Weg einzuschlagen.

Man kann die Seestandskurve innerhalb eines gewissen Zeitintervalles Δt mit guter Annäherung durch ein Bogenstück einer quadratischen Parabel mit lotrechter Achse ersetzen. Es wäre zum

*) Die den Kurven in Klammern beigeetzten Buchstaben, zum Beispiel $Z(t, Q_z)$, bedeuten die im horizontalen, bezw. vertikalen Sinne aufgetragenen Größen. Die Punkte der Kurven sind immer mit den entsprechenden kleinen Buchstaben bezeichnet. (Zum Beispiel liegen die Punkte f_0, f_1, f_2 auf der Abflußfähigkeitskurve F .)

*) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1895, Seite 593.

**) „Österr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1897, Seite 26.

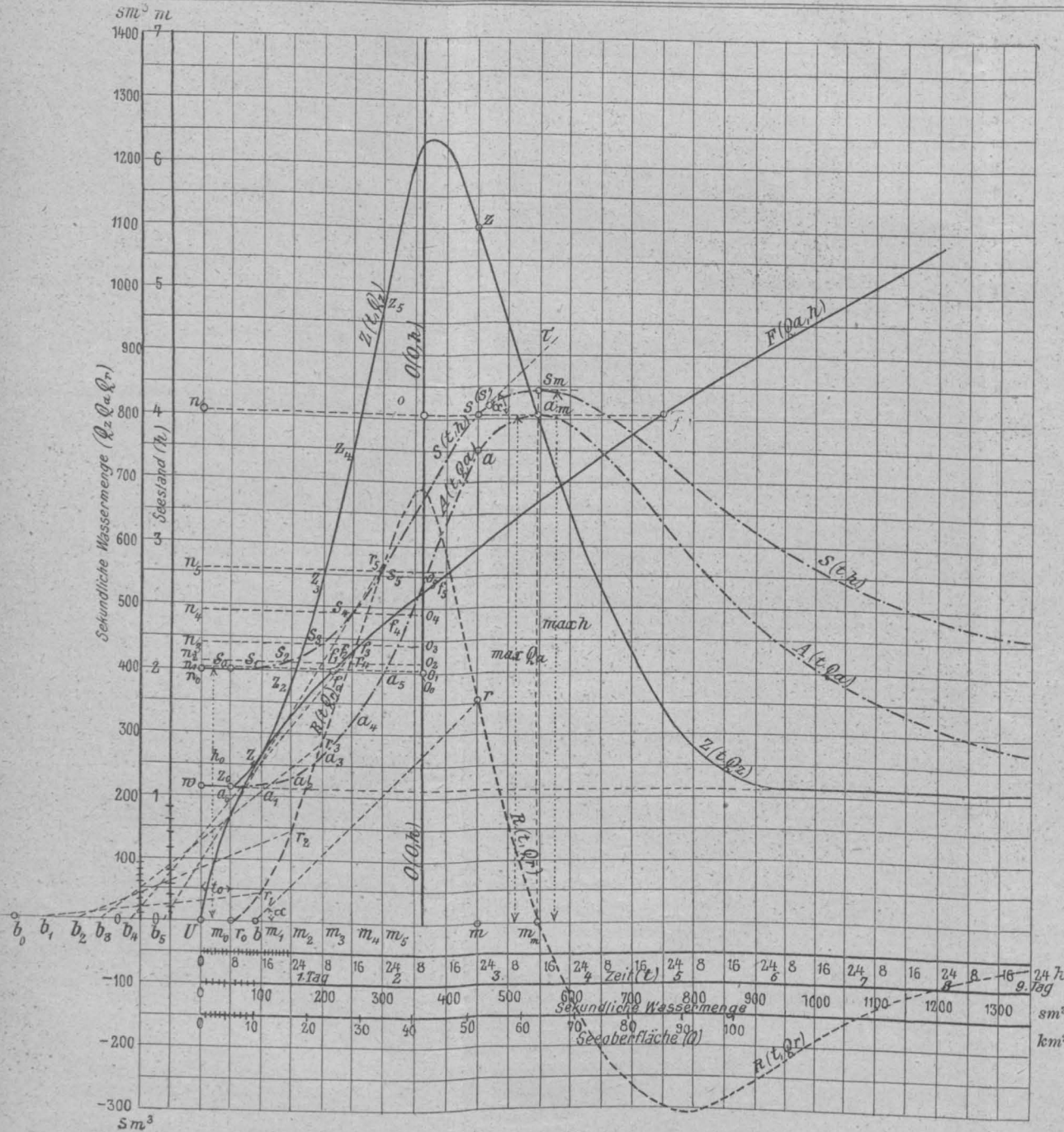


Abb. 1

Beispiel die Konstruktion bereits bis zum Punkte $s(t, h)$ vorgeschritten (Abb. 2), und man hätte auch schon die Tangente in s bestimmt; gesucht sei der Kurvenpunkt auf der Vertikalen $t + \Delta t$. Wir nehmen nun die Lage des gesuchten Punktes schätzungsweise in σ an; diese Annahme wird dadurch erleichtert, daß der vorhergehende Kurventeil schon vorliegt und man daher die Verlängerung $s\sigma$ ungefähr zeichnen kann. Für diesen angenommenen Punkt σ wird nun die Richtung der Kurventangente in bekannter Weise bestimmt. Da sich aber die Endtangente eines Bogenstückes einer quadratischen Parabel mit vertikaler Achse immer auf der Mittelvertikalen der Endpunkte schneiden, so ist im Schnittpunkte v der Mittelvertikalen $(t + \frac{\Delta t}{2})$ und der Tangente in s schon ein Punkt der neuen Kurventangente gegeben, welche somit nach Richtung und Lage bestimmt erscheint. Im Schnitte derselben mit der Vertikalen $t + \Delta t$ liegt ihr Berührungspunkt s' . Bei richtiger Wahl von σ sollen nun die Punkte σ und s' zusammenfallen; ist dies aber nicht der Fall, so wäre streng genommen die Konstruktion der Tangentenrichtung für den gefundenen Punkt s' zu wiederholen. Eine geringe Abweichung beider Punkte ist aber von so kleinem Einflusse auf diese Richtung, daß eine Wiederholung zumeist vollständig überflüssig wird.

die Tangentenrichtung für σ_1 . Wir ziehen nun durch v_1 die Parallele zu $b_1 r_1$ und gewinnen in s_1 den richtigen Berührungspunkt, vor-

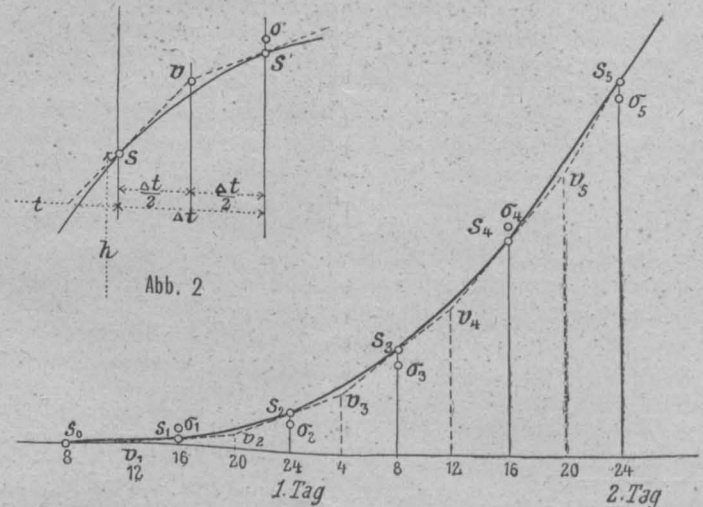


Abb. 2

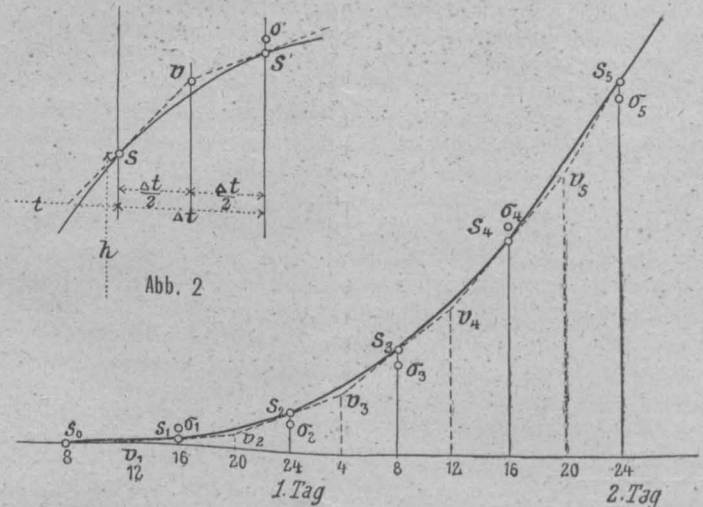


Abb. 3

Die so gefundene neue Tangente wird über s' hinaus verlängert und das ganze Verfahren wiederholt. Das Zeitintervall Δt wurde in Abb. 1 mit 8 Stunden angenommen.

Als Ausgangspunkt für die Konstruktion dient, wie erwähnt, der Punkt $s_0(t_0, h_0)$, für welchen augenblicklich noch der Beharrungszustand $Q_z = Q_a$ besteht; mithin ist $\tan \alpha = \frac{Q_z - Q_a}{0} = 0$, und schließt daher die Seestandskurve tangentiell an die horizontale Gerade $n_0 s_0$, welche dem Beharrungszustande entspricht, an.

Der Beginn der Konstruktion ist, der größeren Deutlichkeit halber, in Abb. 3 in dreifacher Vergrößerung dargestellt. Die Krümmung der Seestandskurve im Punkte s_0 ist nur dem Sinne, nicht aber der Größe nach bekannt. Wir nehmen daher auf der nächstgelegenen Vertikalen (für das Ende der 16. Stunde des 1. Tages) den Punkt s_1 schätzungsweise etwas oberhalb der horizontalen Tangente an und konstruieren für diesen Punkt die Richtung der Kurventangente. Dem Punkte s_1 entsprechen:

$Q_z = m_1 z_1$, $Q_a = n_1 f_1$ und $O = n_1 v_1$; nun machen wir $z_1 r_1 = n_1 f_1$ und gleichzeitig auch $m_1 a_1 = n_1 f_1$ (was mit Hilfe des Zirkels oder bei längeren Strecken genauer mit einem Papierstreifen geschehen kann); ferner $m_1 b_1 = n_1 o_1$. Dann gibt uns die Verbindungslinie $b_1 r_1$

ausgesetzt, daß die Abweichung der Punkte σ_1 und s_1 nicht allzugroß ist.

Nun wählen wir einen Punkt σ_2 auf der nächsten Vertikalen; dieser kann schon etwas genauer durch ungefähre Verlängerung des Kurvenstückes $s_0 s_1$ über s_1 gefunden werden. Für σ_2 wird in derselben Art die Tangentenrichtung bestimmt und parallel dazu die Tangente in s_2 durch den Punkt v_2 gezogen usw.

Wie ersichtlich, erhalten wir mit der Konstruktion der Seestandskurve gleichzeitig auch die gesuchte spezifische Abflußkurve; beide Kurven weisen im gleichen Zeitpunkte die fraglichen größten Ordinaten $\max h$ und $\max Q_a$ auf, womit die Aufgabe gelöst erscheint.

Wichtig ist es noch, auf die zur Auftragung der verschiedenen Größen verwendeten Maßstäbe näher einzugehen.

Es besitzen diese Größen folgende Dimensionen: Stunden (t) $m(h)$, $sm^3(Q_a, Q_r)$ und $km^2(O)$. Es kann gesetzt werden:

$$1 \text{ cm der Wirklichkeit} = \left. \begin{array}{l} a^h \\ b^m \\ c^{sm^3} \\ d^{km^2} \end{array} \right\}$$

Wie leicht ersichtlich, muß zwischen diesen Maßstabgrößen eine Beziehung bestehen. Diese ergibt sich folgendermaßen: die Größe $\frac{dh}{dt}$

hat die Dimension $\frac{m}{sec}$. Nehmen wir nun a und b an, so folgt hieraus:

$$1 \text{ sm} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ sec}} = \frac{1}{b} : \frac{1}{3.600 \cdot a} = \frac{3.600 \cdot a^c \cdot n}{b}$$

$$\text{Ebenso ist aber } 1 \text{ sm} = \frac{1 \text{ sn}^3}{1 \text{ m}^2} = \frac{1}{c} : \frac{1}{1.000.000 \cdot d} = \frac{1.000.000 \cdot d^{cm}}{c}$$

Sonach besteht die Gleichung:

$$\frac{3.600 \cdot a}{b} = \frac{1.000.000 \cdot d}{c} \quad \text{III.}$$

Nehmen wir nun drei von den vier Maßstabgrößen an, etwa a , b und c , so berechnet sich aus III):

$$d = 0.0036 \cdot \frac{a \cdot c}{b} \quad \text{III').}$$

Abb. 1 bezieht sich auf die dem Bielersee und dem Aarfluß (bezw. dem Aarberg-Hagneck-Kanal) entsprechenden Verhältnisse; dieselben sind in der bereits erwähnten Abhandlung von Prof. Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik*) ausführlich besprochen. Hier sei nur hervorgehoben, daß dabei die Seeoberfläche als konstant zu 42 km^2 angenommen wird; dem Beharrungszustande von $Q_a = Q_r = 215 \text{ sm}^3$ entspricht die Abflußwassertiefe $h_0 = 2 \text{ m}$. Als Maßstabgrößen wurden gewählt: $a = 8$, $b = 0.25$, $c = 50$; hieraus ergibt sich nach Gleichung III):

$$d = 0.0036 \cdot \frac{8 \cdot 50}{0.25} = 5.76.$$

Für den in der Zeichnung angenommenen Spezialfall einer konstanten Seefläche gilt noch eine besondere Beziehung. Laut Gleichung II) ist $\text{tg } \alpha = \frac{Q_r}{O}$; mithin ist $\text{tg } \alpha$ für eine konstante Seefläche einfach der Retentionswassermenge Q_r proportional. Die Seestandskurve S ist also in diesem speziellen Fall eine Integralkurve der Retentionskurve R ; jeder Nullpunkt der Retentionskurve entspricht einem Maximum, bezw. Minimum der Seestandskurve; jedes Maximum oder Minimum der Retentionskurve entspricht einem Wendepunkt der Seestandskurve.

Messen wir die Ordinaten der Seestandskurve von der dem Beharrungs-Seestande h_0 entsprechenden Horizontalen, so geben uns dieselben die jeweilig im See zurückgehaltene totale Wassermenge an. Der Maßstab, nach welchem diese Messung vorzunehmen ist, ist leicht zu finden. Wenn die Seeoberfläche die konstante Größe von $O \text{ km}^2$ besitzt, so entspricht einem Steigen des Seestandes um 1 m ein Retentionsvolumen von O Millionen m^3 .

Nachdem aber 1 vertikales $\text{cm} = b^m$, so folgt

1 (vertikales) cm der Wirklichkeit $= b \cdot O$ Millionen m^3 .

Für den Spezialfall der Zeichnung ist $b = 0.25$, $O = 42$, daher ist

1 cm der Wirklichkeit $= 0.25 \cdot 42 \text{ Mill. m}^3 = 10.5 \text{ Mill. m}^3$.

Das hier veröffentlichte Verfahren ist nicht nur für den speziellen Fall der See-Retention, sondern auch für viele andere Fälle in ähnlicher Weise anwendbar. So zum Beispiel, wenn es sich darum handelt, die Füllungsauer für ein beliebig gestaltetes Sammelbecken bei irgend einem Zufluß zu bestimmen; ferner bei Darstellung des Regimes eines Stauweihers, aus welchem eine konstante Wasserkraft bei Mitbenützung der Stauhöhe gewonnen werden soll. Die Lösung dieser Aufgaben wurde von Prof. Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik in zwei Abhandlungen*) nach seiner allgemeinen Methode in ausführlicher Weise vorgenommen.

Mit Rücksicht darauf kann eine Besprechung der Anwendung des neuen Verfahrens auf diese Sondertfälle hier wohl unterbleiben.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserbau.

Die Wandlungen in den Herstellungs- und Betriebsbedingungen bei Seehäfen (Schluß zu Nr. 19). So hat die Vergrößerung der Schiffe fast überall auch zur Änderung der alten Kunstbauten geführt. Hat es sich jedoch nur um die Vergrößerung der Wassertiefe in den Flutbassins gehandelt, so ist dies meist nur mit Hilfe von Pumpen erfolgt, wie beispielsweise in einigen Hafenbecken von Liverpool, London, Hull und St. Nazaire. Die Verspätungen, die die ein- und auslaufenden Schiffe aus den Flutbassins erfahren, die Schwierigkeiten bei der Durchfahrt durch die Schleusen und die Möglichkeit von Havarien hiebei, haben zu der gegenwärtig geltenden Tendenz geführt, direkt anlegbare Kais oder große offene Bassins herzustellen. So sind große, tiefgehende Kais in Havre, Boulogne, Antwerpen und Cuxhaven hergestellt worden und gegenwärtig wird in Havre ein großes offenes Becken von 88 ha Oberfläche und 12 m Tiefe bei Niedersee geplant. Während früher die Gesamttiefe der Kais 7 bis 9 m , manchmal auch 12 bis 14 m betrug, erreicht sie heute bei einzelnen Kaimauern, wie in Southampton 19.81 m , in Boulogne 20.7 m , in Havre 22 m ; bei dem projektierten großen Bassin in Havre wird die Kaimauertiefe 31.50 m betragen. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Herstellung von vollen Mauern von diesen Höhen ergaben, haben dazu geführt, an deren Stelle Pfahlreihen (Nantes, Boulogne, Nordamerika) oder Viaduktmauern (Bordeaux, Lissabon) oder auf Pilotierungen errichtete Mauern zu setzen (Rouen, Hamburg). Es ist klar, daß die verschiedenen Arten von Docks in ihren Dimensionen ebenfalls zunehmen mußten; so finden sich heute Docks von 250 bis 350 m Länge. Was die Schleusenbreiten anbelangt, so erreichen dieselben Konstruktionen von 28 bis 30.5 m . Bei den dormalen in Ausführung befindlichen Konstruktionen in Cherbourg und Brest betragen sie 36 m und sind für Havre und Liverpool mit 40 und 41 m geplant. Bezüglich der Dimensionen gilt dasselbe bei den Trockendocks, bei denen zu erwähnen ist, daß dieselben in drei Stunden trocken zu legen sind, während diese früher sieben und noch mehr Stunden gedauert hat; bei dem Tilbury-Trockendock in London, das 54.250 m^3 Wasser hat, erfolgt die Trockenlegung sogar in $1\frac{1}{4}$ Stunden.

Die Schwimmdocks sind früher in kleinen Dimensionen und in Holz konstruiert worden, während sie jetzt in Eisen und Stahl in derartigen Abmessungen hergestellt werden, daß sie imstande sind, die größten Schiffe bis 10 m Tiefgang aufzunehmen. Die neuesten derartigen Konstruktionen sind in mehrere Teile abzuteilen, die in verschiedener und getrennter Weise in Gebrauch zu nehmen sind.

Was die Sicherheit der Schifffahrt anbelangt, so sind derselben durch die Vervollkommenheit in der Beleuchtung und der Kenntlichmachung der Fahrrinnen und der Küsten große Vorteile erwachsen; diesbezüglich sind auch in gewissen Ländern die großen Eisbrecherschiffe zu nennen. Die Zahl, die Stärke und die Lichtweite der Leuchttürme hat ebenfalls sehr stark zugenommen. Während der erste im Jahre 1823 in Korduan aufgestellte dioptrische Apparat eine Intensität von 4000 Carcelkerzen hatte, hat man heute Lichtintensitäten von 60.000 Kerzen bei Anwendung komprimierten Petroleumdampfes und $3.000.000$ Kerzen bei Anwendung von Elektrizität. Permanente Feuersignale und leuchtende Bojen zeigen heute gefährliche Stellen an. Die Zahl derartiger Feuersignale, die in Frankreich im Jahre 1850 169 betrug, ist bis 1908 auf 664 gewachsen. Das Bojenlegen war zu Mitte des vorigen Jahrhunderts kaum vorhanden, und heute zählt man in Frankreich 1415 Signale: Bojen in Holz und Eisen und Mauerwerk. Von Schallsignalen haben insbesondere die submarinen Glocken ziemlich große Verbreitung erfahren, während sich die Signale nach dem System Hertz noch im Stadium des Studiums befinden. Die Betriebsmethoden mußten in den Häfen infolge der maschinellen Anlagen und der auf die Kais verlegten Eisenbahnen ebenfalls große Umwandlungen erfahren. Während

*) „Österr. Monatschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1897, Seite 26.

*) „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1902, Seite 405, bezw. „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“, 1908, Seite 535.

früher das Laden und Löschen der Waren meist von Hand und später nur mit unvollkommenen Maschinen vor sich gehen mußte, dienen heutzutage demselben Zwecke große Hebekräne, Elevatoren, Winden und Apparate mannigfacher Art, die mittels Dampf oder durch hydraulischen Antrieb oder durch Elektrizität bewegt werden. Die meisten der heute in Verwendung stehenden derartigen Apparate können Lasten bis 1000, 1500, 5000 bis 10.000 kg heben; in den großen Häfen gibt es Hebeapparate von 100, 150 und selbst 180 t (Chatham). Große Hangardanlagen gestatten die Aufbewahrung der Waren und deren Schutz vor Unwetter. Ebenso ermöglichen die Eisenbahnen, die jetzt fast das ganze übrige Hafenplanum bedecken, einen raschen und klaglosen Lade- und Löscherkehr, der infolge der vorhandenen Beleuchtungsanlagen auch während der Nacht erfolgen kann. In Havre sind beispielsweise die ersten öffentlichen Hangards und Hafengleisanlagen um das Jahr 1878 errichtet worden; heute hat Havre 104.808 m² Hangards und 46 km Hafengleisanlagen. Marseille hat 201 Kräne und Hebeapparate, 212.360 m² Hangards und 45 km Hafengleisanlagen. Liverpool hat 291 Hebeapparate, 907.200 m² Hangards und 128 km Hafengleisanlagen und Hamburg hat 669 Hebeapparate, 405.000 m² Hangards und 192 km Hafengleisanlagen. Was die Herstellung fast sämtlicher Hafenbauten und deren Anlagen anbelangt, so haben auch diese infolge der modernen Maschinen große Fortschritte gemacht. So werden große Erdarbeiten mit großen Exkavatoren und Baggern vorgenommen, die täglich, zu niedrigen Preisen, Tausende Kubikmeter Material ausheben. Auch der Transport erfolgt raschest mit Hilfe von Eisenbahnen oder Dampfern; manchmal wird das Aushubmaterial mit Hilfe von Röhren und ewigen Schrauben transportiert.

Die Herstellung der Ufer- und Hafendämme ist in großen Dimensionen erfolgt, wobei die zuerst beim Hafen von Algier in Anwendung gekommenen Kunstblöcke aus Beton 10 m³ und ein Gewicht von 25 t hatten, während die bei den Hafenbauten von Reunion und New-York in Verwendung gekommenen Betonblöcke 120 t und die in Dublin selbst 350 t wogen. Die Hafendämme von Bizerta und Zeebrügge sind mit Blöcken von 25 bis 30 m Länge, 8 bis 9 m Breite und 9 bis 9,5 m Höhe, von 2100 m³ bis 5800 t Gewicht hergestellt worden. Bei diesen sind große Leeren an Ort und Stelle remorquiert und dort mit Beton ausgefüllt worden. In Cuxhaven sind die zwei Kais, je mit einem 120 m langen, 7,35 bis 9 m breiten und 16,5 m hohen Caisson, der von Hamburg bis Cuxhaven auf eine Distanz von 99 km remorquiert wurde, hergestellt worden; der Kubikinhalt betrug 14.863 m³ und das Gewicht 31.316 t. Ein großer Teil der Arbeiten, insbesondere die Fundierungsarbeiten, ist durch die Anwendung komprimierter Luft und die Vervollkommenung dieses Systems möglich geworden, so beispielsweise bei den Hafenarbeiten von Toulon, wo Caissons von 144 m Länge und 41 m Breite, mit 5800 m² Oberfläche verwendet wurden. Andere Arbeiten, wie die neuen Hafendammköpfe in Havre, sind in einer Entfernung von 600 m und der Rotesand-Leuchtturm an der Mündung der Weser 16 km von der Küste erbaut worden. Die Ausrüstung der Werfte und Werkstätten hat durch allgemeine Anwendung der Elektrizität in allen ihren Arten und Formen eine große Vervollkommenung erfahren. Der Fortschritt in der Herstellung der Maschinen und die praktische Anwendung vieler Erfindungen sowie die Verwertung von Erfahrungen haben Seebauten ermöglicht, die man noch vor wenigen Jahren für ganz unmöglich gehalten hätte, wie beispielsweise die Herstellung des Leuchtturmes auf dem Plateau von Rochebonne, der gegenwärtig in Ausführung begriffen ist. Dieses Plateau, das 74 km von der Westküste Frankreichs mitten im Ozean gelegen ist, ist eine der gefährlichsten Klippen der genannten Küste und besteht aus drei Felsspitzen, von denen die höchste bis 8 m unter Niedersee reicht. Auf dieser ist der Leuchtturm errichtet worden, indem man zunächst Portlandzement in Drahtgeflechtkörben herabsenkte, so daß eine Art Basis von 15 m im Durchmesser bis auf 4,30 m unter Niedersee hergestellt worden ist. Diese im Jahre 1898 begonnene Arbeit ist im Jahre 1906 vollendet worden; der so hergestellte Block von 720 m³ kostete K 423.923, also K 588 pro m³, was für eine so schwierige Arbeit verhältnismäßig billig ist. Da für die über dieser Fundamentbasis vorzunehmende Arbeit dieselbe Methode nicht in Verwendung kommen konnte, hat man sich entschlossen, einen metallischen Caisson herzustellen von 14 m Durchmesser und 9,3 m Höhe, der an Ort und Stelle remorquiert, über der Portlandzementbasis versenkt und mit Beton und Mauerwerk ausgefüllt wurde. Als eine derjenigen Erfindungen, die ebenfalls den Häfen und deren Handel zugute kommt, darf die drahtlose Telegraphie nicht vergessen werden. Die Umwandlung, die die Schiffsbedingungen, die Herstellungsarten der einzelnen Anlagen und Kunstbauten, sowie der Betrieb in den Seehäfen erfahren haben, hat auch die Transportkosten wesentlich vermindert und infolgedessen auch den Seehandel ganz bedeutend vergrößert. So betrug beispielsweise vom Jahre 1850 bis 1907 der totale Tonnengehalt sämtlicher Schiffe in den französischen Häfen von 5.391.890 bis 32.598.147 t, der der Schiffe in den britischen Häfen von 19.665.107 bis 121.273.356 t. Der Verkehr ist unter denselben Verhältnissen gestiegen in Havre von 554.369 bis 3.908.394 t, in Marseille von 817.196 bis 8.444.903 t, in Liverpool von 3.536.337 bis 17.034.211 t und in Hamburg von 547.467 bis 12.040.461 t.

Am Schlusse seines Vortrages bemerkte Baron X. de Rochemont, daß so erfreulich alle diese Errungenschaften zu Wasser und zu Lande seien, so mag die eine als eine der erfreulichsten

angesehen werden, daß die Verbesserung der Kommunikationsmittel dazu viel beigetragen hat, die einzelnen Nationen näher zu bringen, wodurch der Kultur wohl am besten der Weg geebnet wird. *Arndt*

Eisenbahnwesen.

Eine neue Untergrundbahn in Philadelphia. Am 3. August 1908 wurde die nunmehr vollständig fertiggestellte Untergrundbahn der „Philadelphia Rapid Transit Ry.“ dem öffentlichen Verkehr übergeben. Ein Teil der Bahn war bereits seit 14 Monaten im Betrieb; der daran sich anschließende neue Teil stellt eine unterirdische Verbindung zwischen dem Schuylkillfluß und dem Delawarefluß her und ist der Ausläufer einer Hochbahnstrecke zwischen der 69. und 22. Straße. Die neue Untergrundstrecke unterscheidet sich von der alten namentlich durch die Ausführung der Pfeiler und Wände in Eisenbeton, aus dem allein die Schienen hervorragen. Jede Schiene eines Gleises liegt auf kurzen Holzschnellen, die auf dem schmalen Steg von je zwei dicht nebeneinander in Beton liegenden U-förmigen Langschnellen aufrufen. Die Tunnel sind durch Glühlampen, die in der Mitte über dem Gleise an der Decke angebracht sind, matt erleuchtet, so daß sie eigentlich vor den Augen der Motorwagenführer hängen und diese unter Umständen blenden können. Wie auf der New Yorker Untergrundbahn, haben auch in Philadelphia auf einigen Stationen größere Geschäfte einen unmittelbaren Eingang von den Bahnsteigen her, die sie durch ihre Schaufenster beleuchten. Die Züge bestehen aus fünf Wagen und folgen sich in Zeitabschnitten von fünf Minuten; die Zuführung des Stromes erfolgt durch eine dritte Schiene, die an Armen an den Mittelpfeilern der zweigleisigen Tunnel, und dort, wo keine Mittelpfeiler stehen, an den Tunnelwänden aufgehängt sind. („Zeitg. des Vereins deutscher Eisenbahn-Verw.“ 1908, Nr. 70)

Vom Bau der Bagdadbahn. Zur Zeit sind die ausführlichen Vorarbeiten für die rund 500 km lange Teilstrecke Bulgurlu - Adana - Aleppo in vollem Gang. In Verwendung stehen über 40 Ingenieure, die bereits beim Bau der Strecke Eskischehir - Konia der Anatolischen Eisenbahnen und der vorgenannten Anfangstrecke Konia - Bulgurlu der Bagdadbahn tätig gewesen sind. Auf der zunächst in Betracht kommenden Teilstrecke bis Aleppo sind im ganzen drei Gebirgsketten zu überschreiten, der Taurus mit 1450 m, der Amanus mit 900 m und der Kurddaph mit 800 m Höhe. Zwischen Taurus und Amanus liegt die ciicilische Tiefebene, deren Hauptstadt Adana, wegen ihrer Verbindung mit dem Meere, durch die bereits im Betrieb befindliche Eisenbahn Adana - Mersina, eine der wichtigsten Stationen der Bagdadbahn bilden wird. Östlich vom Kurddaph bietet nur noch die Überschreitung des Euphrats, die in der Nähe von Biredjik erfolgen soll, besonderes technisches Interesse. In dem eigentlichen Mesopotamien kommen Schwierigkeiten nicht mehr vor. In einigen Wochen sollen die Pläne für die ersten 90 km, die über den Taurusfluß bis Bozanthian reichen, der türkischen Regierung zur Genehmigung vorgelegt werden, so daß voraussichtlich bereits im Frühjahr mit dem Bau der Bahn begonnen werden kann. Bis dahin werden auch die Vorarbeiten bis Aleppo fertiggestellt, während die für die Reststrecke bis Helef, das in der Nähe der Stadt Mardin liegt, erst später in Angriff genommen werden sollen. („Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahn-Verw.“ 1908, Nr. 95)

Die wellenförmige Abnutzung der Schienen. Diese Erscheinung tritt bei den Haupt- und Nebenbahnen, bei den verschiedenen Stahl- und Stahlkopfschienen auf, und kann die Grundursache weder in der Beschaffenheit des Schienenmaterials noch an sich in dem elektrischen Betriebe, sondern nur in der Betriebeinwirkung selbst gesucht werden. Diese besteht darin, daß die Schienen durch die darüber rollenden Lasten zum Schwingen gebracht werden. Das Maß der Schwingungen ist abhängig von der Schienenlänge, der Steifigkeit (Widerstandsmoment) der Schienen im Verhältnisse zu der Beanspruchung durch die bewegten Lasten, der Erregbarkeit des Stahlmaterials und etwa auch der Unterlage zu Schwingungen oder entgegengesetzt von der Dämpfung der Schwingungen durch eine elastisch weiche Unterlage, ferner abhängig vom Raddruck und der Fahrgeschwindigkeit, der Bauart der Fahrzeuge usw. Alle diese Momente können abschwächend oder verstärkend auf die Schwingungen und hiemit auf die wellenförmige Formänderung einwirken. Bei den Straßenbahnen tritt eine Verstärkung der Schwingungen durch die Starrheit der meist auf Beton in den festen Straßenkörper eingebauten, sehr tragfähigen, hohen und deshalb steilen Schienen ein. Überdies wird die Wellenbildung auf den Straßenbahnen dadurch begünstigt, daß auf ihnen fast durchwegs gleichartige, daher die gleichen Schwingungen auslösenden Fahrzeuge verkehren, in dem die Schwingungsberge und -täler stets auf dieselbe Stelle der Schienen treffen. Etwas anderes ist es bei Haupt- und Nebenbahnen und auch bei Kleinbahnen, wo, namentlich auf ersteren, die verschiedensten Arten von Lokomotiven und Wagen verkehren, die Stellen und Weiten der Schwingungen sehr wechselnde sind, wo ferner der Oberbau minder starr und die Unterlage (Schwellen und Bettung) elastisch und weich sind. Es wäre von Interesse, wenn der Frage von diesem Gesichtspunkte aus näher getreten würde, und die wellenförmige Abnutzung der Schienen bei den Straßenbahnen etwa durch eine elastisch weiche Zwischenlage (Filzplatten u. dgl.) vermindert würde. („Zeitg. des Vereins deutscher Eisenbahn-Verw.“ 1908, Nr. 74)

Dr. Schö.

Neue elektrische Motorwagen der preußischen Staatsbahnen.

Im verfloßenen Jahre haben die preußischen Staatsbahnen 57 Doppelmotorwagen mit Akkumulatorenbetrieb in Dienst gestellt. Bei den Probefahrten mit dem ersten Wagen wurde ein Energieverbrauch von 12 W/Stde. pro Tonnenkilometer bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km in der Stunde konstatiert. Dieser Probewagen war aus einer Gruppe von 69 Wagen, welche von der Fa. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke in Frankfurt a. M. geliefert worden sind. Die Wagen sind Doppelwaggons, welche an einem Ende mit einem niederen Vorbau versehen sind, in welchem die Batterien untergebracht sind. Mit jener Stirnseite, an welcher dieser Vorbau fehlt, sind die Waggons gekuppelt. Jeder Teil des Doppelwagens ruht auf zwei Achsen. Diese Doppelwaggons sind in Abteile gesondert und fassen je 100 Passagiere. Das Eigengewicht beträgt 62 t; die Totallänge 25-610 m. Die Kapazität der Batterie beträgt 368 A/Stde. Die Batterie besteht aus 168 Elementen. Die Kapazität ist für eine Strecke von 100 km bei einer Geschwindigkeit von 50 km/Stde. berechnet. Die Wagen haben automatische Luftdruckbremse. („Le Genie civil“ 1908, Nr. 8)

Kühnelt

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Patentwesen.

Bericht über die Versammlung vom 3. Februar 1909.

Die Versammlung, die gemeinsam mit dem „Elektrotechnischen Verein in Wien“ veranstaltet wird, findet ausnahmsweise im Saal des Klubs österreichischer Eisenbahnbeamten statt.

Der Vorsitzende, Ober-Inspektor Dr. Kusminsky, begrüßt nach Eröffnung der Sitzung die erschienenen Gäste und ladet Privatdozent Ministerial-Vizesekretär Dr. Emanuel Adler ein, den angekündigten Vortrag: „Die patentrechtlichen Bestimmungen des internationalen Unionsvertrages zum Schutze des gewerblichen Eigentums“ zu halten, der im Auszuge im folgenden wiedergegeben wird.

Seit 1. Jänner 1909 ist Österreich Mitglied der Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums, die nunmehr fast die ganze zivilisierte Welt — alle Staaten in Mittel- und Westeuropa, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Japan und eine Reihe anderer Staaten — umfaßt. Das wirklich geltende Unionsrecht ergibt sich aus der Zusammenfassung des Unionshauptvertrages und der Zusatzakte, wie sie im „Österr. Patentblatt“ 1908, Nr. 24, S. 989 ff. abgedruckt sind. Der im Falle von Divergenzen maßgebende Text ist der französische Originaltext der Verträge. Gleichzeitig mit Österreich hat auch Ungarn den Beitritt zur internationalen Union vollzogen; nach dem bestehenden internen Rechte hat dies auch die Wirksamkeit des Unionsvertrages für Bosnien und Herzegowina zur Folge. Die Rechte aus dem Unionsvertrage stehen allen Personen zu, welche Staatsangehörige eines der Unionstaaten sind, überdies allen, die auf dem Gebiete eines der Unionstaaten ihren Wohnsitz oder eine gewerbliche oder Handelsniederlassung haben. Von den Rechten, welche aus dem Unionsvertrage entspringen, ist das bedeutsamste das Prioritätsrecht, nach welchem jedem, der in einem Unionstaate eine Erfindung zum Patente angemeldet hat und sie hierauf binnen zwölf Monaten in einem anderen Staate anmeldet, das Recht zusteht, zu verlangen, daß für diese spätere Anmeldung die Priorität nicht nach dem Zeitpunkte, in welchem sie tatsächlich erfolgt ist, sondern nach jenem Zeitpunkte, in welchem die Anmeldung im ersten Unionstaate eingebracht worden ist, bestimmt werde. Eine Verlängerung dieser Frist kann auf keine Weise erfolgen. Bei Musteranmeldungen beträgt die Frist zur Anmeldung im anderen Unionstaate nur vier Monate. Wenn im Deutschen Reiche ein Gebrauchsmuster angemeldet wurde, dessen Priorität für eine österreichische Patentanmeldung in Anspruch genommen wird, so beträgt die Frist vier Monate; wenn umgekehrt die Priorität einer österreichischen Patentanmeldung im Deutschen Reiche für die Anmeldung desselben Gegenstandes als Gebrauchsmuster begehrt wird, so ist die Frist zwölf Monate. Zwischen Deutschland und Österreich wurde eine Übergangsbestimmung bis 31. März 1909 geschaffen. Für Anmeldungen, welche nach dem 31. März 1909 erfolgen, ist jedoch die Geltendmachung von Prioritätsrechten auf Grundlage des alten Übereinkommens unbedingt ausgeschlossen. Im Verhältnisse zwischen Ungarn und Österreich hingegen finden beide Berechnungsarten der Prioritätsfrist Anwendung, sowohl die nach dem alten Übereinkommen (drei Monate nach der endgültigen Patenterteilung) als auch nach den Unionsbestimmungen (zwölf Monate nach der Patentanmeldung), und zwar im einzelnen Falle diejenige von ihnen, welche für den Anmelder günstiger ist. Die Priorität muß schon bei der Anmeldung geltend gemacht werden; für die zum Nachweise des Prioritätsrechtes erforderlichen Belege (eine Abschrift der Anmeldung oder die betreffende Patentschrift und eine Bescheinigung der zuständigen Behörde über die Übereinstimmung dieser Unterlage mit der dort überreichten Anmeldung) ist ein Zeitraum von sechs Monaten nach dem Tage der Anmeldung eingeräumt. Eine Rückwirkung des Unionsvertrages ist ausgeschlossen, d. h. solchen Anmeldungen, welche vor dem 1. Jänner 1909 in einem Auslande erfolgt sind, kann die Prioritätsbegünstigung in Österreich nicht zuteil werden. Im Verhältnisse zum Deutschen Reich, mit dem bereits ein Übereinkommen bestand,

„liegt eine Rückwirkung gar nicht vor; es können daher auch die im Jahre 1908 im Deutschen Reiche eingebrachten Anmeldungen in Österreich unter Inanspruchnahme der deutschen Priorität auf Grund des Unionsvertrages angemeldet werden“. Gegenüber Spanien ist die Sachlage so, daß für Anmeldungen, die vor dem 1. Jänner 1909 in dem einen Staate eingebracht wurden, die Prioritätsfrist 90 Tage beträgt, für nach dem 1. Jänner erfolgte Anmeldungen hingegen zwölf Monate. Betreffend Ungarn scheint der Wortlaut dafür zu sprechen, daß beide Berechnungsarten schon vom 1. Jänner 1909 zur Verfügung stehen, so daß dies auch für Patentanmeldungen zu gelten hätte, die in einem Staatsgebiete schon im Jahre 1908 eingebracht worden sind.

Der Artikel 46, nach welchem Patente, die in einem Unionstaate von Personen angemeldet wurden, welchen die Rechte aus dem Unionsvertrage zustehen, von Patenten unabhängig sein sollen, die in anderen Staaten, ob sie der Union angehören oder nicht, für dieselbe Erfindung erteilt worden sind, hat rückwirkende Kraft und u. a. die automatische Aufhebung der Dauerbeschränkung bei französischen Patenten österreichischer Staatsbürger und bei österreichischen Privilegien zur Folge. Von größerer praktischer Bedeutung ist der Wegfall der Dauerbeschränkung bei österreichischen Patenten mit ungarischer und ungarischen Patenten mit österreichischer Priorität; durch den Beitritt Österreichs und Ungarns zur Union wird nämlich die Bestimmung aufgehoben, nach welcher ein Patent, das in Österreich mit der Priorität der ungarischen Anmeldung erteilt worden ist, keine längere Dauer besitzen durfte als das entsprechende ungarische Patent und umgekehrt. Alle mit einer solchen Beschränkung erteilten, am 1. Jänner 1909 noch aufrechten Patente und Privilegien gewinnen ihre gesetzmäßige 15-jährige Dauer. Diese Verlängerung ihrer Schutzdauer tritt von selbst ein, ohne daß es einer ausdrücklichen Erklärung seitens des Patentamtes oder einer Streichung des die Dauer beschränkenden Beisatzes in der Patenturkunde oder Patentschrift oder im Patentregister bedarf.

Der Artikel 5 bestimmt, daß die durch den Patentinhaber bewirkte Einfuhr von Gegenständen, welche in einem Unionstaate hergestellt sind, in das Land, in welchem das Patent erteilt worden ist, den Verfall des Patenten nicht zur Folge hat. Diese Bestimmung hat gegenüber Frankreich Bedeutung, da nach dem französischen Patengesetze ein Patent erlischt, sobald der Patentinhaber Gegenstände, die nach dem Patente im Auslande hergestellt wurden, nach Frankreich einführt. Jedoch kann in den einzelnen Unionstaaten Ausübungspflicht gefordert werden und Rücknahme erfolgen, unter zwei Bedingungen: Sie darf nicht früher erfolgen, als nach Ablauf von drei Jahren seit der Anmeldung des betreffenden Patenten und nur dann erfolgen, wenn der Patentinhaber nicht in der Lage ist, die Unterlassung der Ausübung zu rechtfertigen.

Diese Bestimmung der Union hat eine Änderung des § 27 des österreichischen Patengesetzes notwendig gemacht. Nach § 27 (Absatz 1) ist die Rücknahme eines Patenten wegen unterlassener Ausübung in zwei Fällen zulässig: 1. Wenn der Patentinhaber es unterlassen hat, die Erfindung im Inlande in angemessenem Umfange auszuüben oder doch alles zu tun, was erforderlich ist, um eine solche Ausübung zu sichern; 2. wenn der Patentinhaber, trotzdem das öffentliche Interesse die Ausübung der Erfindung auch im Inlande erfordert, fortfährt, den inländischen Bedarf statt durch eine Ausübung im Inlande ausschließlich oder doch zum großen Teile durch die Einfuhr aus dem Auslande zu decken. Nach § 27 (Absatz 2) mußte in jedem Falle der Rücknahme eine Androhung der Rücknahme unter Festsetzung einer angemessenen Frist zur Ausübung der Erfindung vorausgehen. Wurde die Erfindung nunmehr in der Nachfrist angemessen ausgeübt, so durfte eine Rücknahme nicht mehr erfolgen. Durch diese reichlich bemessene Frist erweiterte sich einerseits die für die Ausübung bestimmte Frist sehr beträchtlich, andererseits erwuchs hieraus dem Patentinhaber die Möglichkeit, die Ausübung der Erfindung im Inlande absichtlich zu unterlassen, da er im Falle der Einbringung des Rücknahmeantrages während des Laufes des Verfahrens und innerhalb der gesetzlichen Nachfrist Zeit genug erhielt, um durch die nunmehr erst ins Werk gesetzte Ausübung seiner Erfindung, wenn schon nicht der Androhung der Rücknahme, so doch der Rücknahme selbst zu entgehen. Es wurde daher der Zweck, welchem der § 27 dienen soll, die Ausübung der patentierten Erfindungen im Inlande zu sichern, nur in ungenügender Weise erreicht, weil der Patentinhaber, ohne irgend eine Gefahr zu laufen, die Vorschrift des § 27 so lange unbeachtet lassen konnte, bis wirklich ein Antrag auf Rücknahme des Patenten eingebracht worden war. Eine Verschärfung des Ausübungszwanges in dieser Richtung erschien also durchaus gerechtfertigt und im Interesse der inländischen Industrie und der inländischen Volkswirtschaft bereits eingeführt hat und die Vereinigten Staaten im Begriffe sind, den gleichen strengen Ausübungszwang einzuführen. Diese Erwägungen haben nun zur Abänderung des Absatzes 2 in dem Sinne geführt, daß eine Androhung im Falle 1 zu entfallen hat und nur im Falle 2 erfolgen muß. In diesem Falle muß — dem Unionsvertrag entsprechend — die Frist so bemessen werden, daß sie nicht vor Ablauf von drei Jahren seit dem Tage der Anmeldung des zurückzunehmenden Patenten zu Ende geht.

*) Siehe „Zeitschrift“ Nr. 6, S. 95 und 96, Jahrg. 1908.

Da der Fall 2 praktisch aber eine geringe Rolle spielt, ergibt sich, daß nunmehr in Österreich der Ausübungszwang strenger geworden ist und daß ein Patent wegen unterbliebener angemessener Ausübung der geschützten Erfindung, wenn der Patentinhaber die Nichtausübung nicht zu rechtfertigen vermag, über Antrag irgend jemens nach durchgeführtem Verfahren sogleich zurückgenommen werden kann. Diese Verschärfung ist im volkswirtschaftlichen Interesse erfolgt, sie zielt dahin, die Ausübung der geschützten Erfindungen im Inlande nach Möglichkeit zu fördern. Die Erreichung dieses Zieles setzt allerdings voraus, daß von dieser Bestimmung, deren Anwendung nicht von Amts wegen, sondern nur über Antrag erfolgen kann, von Seite der interessierten Kreise der angemessene Gebrauch gemacht wird. Sie tritt übrigens erst mit 1. Juli 1909 in Kraft.

Nach dem Beifalle der Versammlung dankt der Vorsitzende dem Vortragenden und schließt die Versammlung.

Der Vorsitzende:
Dr. Kusminsky

Der Schriftführer:
Ing. Zeis

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 1. März 1909.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und macht der Versammlung Mitteilung von einer dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zugekommenen Aufforderung der Niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer zur Beteiligung an einer Enquete über das Elektrizitätsgesetz.

Es wird sodann zur Neuwahl eines Obmannes und des Ausschusses geschritten, welche Wahl Herr Ingenieur Freißler durch Zuruf vorzunehmen beantragt. Zum Obmann wird Herr Direktor Richard Knauer gewählt, Herr Prof. Pichelmayer verbleibt als Obmannstellvertreter und Herr Dr. Julius Miesler als Schriftführer; neu gewählt als Ausschußmitglieder erscheinen die Herren: Direktor Ernst Egger, Ober-Baurat Wolfgang Freiherr v. Ferstel, Direktor Ludwig Kallir, Baurat Karl Fr. Mittermayer, Ober-Ingenieur Peter Poschenrieder, Direktor Ludwig Spängler, Baurat Anton Stachel.

Der Vorsitzende erteilt sodann das Wort Herrn Prof. Dr. Johann Sahulka zu dem angekündigten Vortrage: „Eine Erklärung der Erscheinungen der elektrischen Wellen“.

Der Vortragende geht zunächst von den bisherigen Anschauungen über die Natur der elektrischen Schwingungen aus, die nach den Theorien von Maxwell und Hertz als transversale angesehen werden, und bezeichnet die Voraussetzung von der Masselosigkeit des Äthers, ferner die Annahme, daß der Äther als ein fester, inkompressibler und dabei doch elastischer Körper zu betrachten sei, als widerspruchsvoll und nicht haltbar. Der Vortragende will vielmehr durch die Annahme, der Äther verhalte sich wie ein ponderables, kompressibles Gas, die elektrischen Schwingungserscheinungen erklären. Er entwickelt zunächst die Lord Kelvinsche Ableitung der oszillatorischen Entladung eines Kondensators in einem geschlossenen, Kapazität und Selbstinduktion enthaltenden Schwingungskreis, wo die ganze Energie in Joulesche Wärme umgesetzt wird, um sodann zu dem offenen Hertzschen Schwingungskreis überzugehen, bei dem nur ein Bruchteil der Energie als Joulesche Wärme auftritt, der weitaus größere Teil ins umgebende Medium als Zustandsänderung desselben austritt. Eingehend behandelt der Vortragende die elektrischen Verschiebungen im Dielektrikum eines Kondensators. Er wendet sich gegen die Hypothese der elektrischen Verschiebungen, die sich das Dielektrikum aus Zellen gebildet darstellt, in denen die Scheidung der + und — Elektrizitätsmengen eben infolge der Verschiebungen auftreten soll, da Versuche mit einem geladenen Plattenkondensator ergeben, daß die Elektrizitätsmengen eigentlich nicht auf den Belegungen, sondern im Dielektrikum sitzen. Der Vortragende vertritt die Anschauung, daß im Dielektrikum ein Spannungsgefälle vorhanden sei, und nicht bloß elektrische Verschiebungen und Schichtungen. Nach der vom Vortragenden bekämpften Theorie müßte ferner bei einer funken-telegraphischen Geberstation die Energie in der einen Kondensator mit der Erde bildenden Antenne bleiben, während sie tatsächlich in den Raum abströmt. Der Vortragende entwickelt nun seine Anschauungen von der Fortpflanzung der elektrischen Wellen im Raume, die er sich so vorstellt wie die Fortpflanzung akustischer Wellen in der Luft; der Äther wirkt wie ein ponderables kompressibles Gas, die elektrischen Schwingungen werden durch longitudinale fortschreitende Verdichtungen und Verdünnungen des Äthers fortgepflanzt. Er wendet diese seine Erklärung zunächst auf den Hertzschen Oszillator an, von dem longitudinale fortschreitende Ätherverdichtungen- und -verdünnungen ins Medium ausgehen. Treffen diese Wellen auf Metallflächen auf, so dringen sie nur oberflächlich in diese letzteren ein, werden wie akustische Wellen von diesen Wänden reflektiert und bilden durch Interferenzerscheinung stehende elektrische Longitudinalwellen. Alle Hertzschen Versuche mit Resonatoren, die bekanntlich aus einem durch eine Funkenstrecke unterbrochenen Drahtkreise bestehen, in verschiedenen Lagen zur reflektierenden Wand lassen sich unter Annahme longitudinaler Wellen erklären, ebenso die Versuche mit den sogenannten Polarisationserscheinungen elektrischer Wellen

Hertz stellte zwei Parabolspiegel einander gegenüber auf, von denen der eine in der Brennpunktlinie einen Oszillator, der andere einen geradlinig ausgestreckten Resonator, das heißt, einen durch eine kleine Funkenstrecke unterbrochenen Draht enthielt. Die von ersterem Spiegel reflektierten Wellen des Oszillators werden in der Brennpunktlinie des zweiten gesammelt und erzeugen an der Funkenstrecke des Resonators einen Funken. Schiebt man ein aus parallel angespannten Drähten gebildetes Drahtgitter zwischen die Spiegel derart, daß die Drähte vertikal sind, so verlöscht der Funke im Resonator. Dreht man das Gitter um 90°, so kehren die Funken wieder. Auch diese Erscheinung läßt sich unter der Annahme longitudinaler Wellen erklären. Die longitudinale vom Oszillator ausgehenden Wellen werden bei der Vertikalisierung der Drähte des Gitters in denselben Ströme, die sich in Joulesche Wärme umsetzen, erzeugen, so daß in den anderen Spiegel nur wenig Energie mehr gelangt. Bei der anderen Stellung des Gitters erzeugt die longitudinale Bewegung in den horizontalen Drähten keine Ströme, und die Energie gelangt in ausreichender Stärke zum Resonator des Empfangsspiegels. Auch die Erscheinungen der drahtlosen Telegraphie lassen sich durch die longitudinalen Schwingungen erklären. Von der Antenne gehen Ätherverdichtungen und -verdünnungen in den Raum und durch die Erdverbindung zur Erde. Die Erde bildet gewissermaßen den einen Teil des Schließungskreises — die Rückleitung — während die Hinleitung durch die Luft gebildet wird. Beim Telegraphieren sind in der Luft sowie an der Erdoberfläche fortschreitende longitudinale Wellen des Äthers vorhanden.

An die Ausführungen des Vortragenden schließt sich eine Diskussion, an der sich die Herren Ober-Baurat Hubert G. Dietl, Professor Karl Pichelmayer und der Vortragende beteiligen.

Zu der bevorstehenden Wahl von Verwaltungsräten ergreift Herr Ingenieur Freißler das Wort und tritt für die Wahlen der Herren Ingenieur E. A. Ziffer und Ober-Baurat v. Wielemans ein. Der Vorsitzende dankt unter lebhaftem Beifalle der Versammlung dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
Ing. Richard Knauer

Der Schriftführer:
Dr. J. Miesler

Mitteilungen der Zweigvereine.

Zweigverein Pilsen.

Bericht über die sechste Geschäftsversammlung am 3. Februar 1909.

Der Obmann-Stellvertreter Ober-Ingenieur Richard Dirmoser leitet die Versammlung. Die Berichte der vierten und fünften Geschäftsversammlung werden verlesen und genehmigt. Der Vorsitzende teilt mit, daß Dr. Ing. Alfred Menzel, da er Pilsen verläßt, den für den 24. März angekündigten Vortrag: „Über Verbrennungsmotoren“ nicht mehr halten kann. An seiner Stelle wird Prof. Ing. Eduard Breuer der deutschen Staatsgewerbeschule einen von Lichtbildern begleiteten Vortrag „Über Eisenbetonkonstruktionen“ halten.

Der Schriftführer des Zweigvereines Prof. Ing. Rudolf Langner wurde an das Technologische Gewerbemuseum in Wien versetzt. Der Vorsitzende nimmt Veranlassung, ihm für sein außerordentlich eifriges Wirken den besten Dank des Zweigvereines auszusprechen, worauf sich Kollege Langner in herzlichen Worten verabschiedet, indem er dem Zweigvereine für alle Zukunft das beste Gedeihen wünscht. Der Vorsitzende erteilt ihm hierauf das Wort zu seinem zweiten Vortrage: „Über eine Studienreise in das rheinisch-westfälische Industriegebiet. Technologie des Eisens. Moderne Arbeitsmethoden und Werkzeugmaschinen.“ (Fortsetzung des Vortrages vom 27. Jänner 1909*).

Der Vortragende sprach zunächst über die heutige Auffassung des Begriffes „Massenfäbrifikation“. Anschließend hieran führte derselbe einige Werkzeugmaschinen für Zwecke der Massenerzeugung im Lichtbilde vor und erläuterte ihre, möglichst wirtschaftlicher Herstellung dienenden Einrichtungen: Schmiedemaschine „System de Fries-Ajax“, Vertikales Bohr- und Drehwerk, sowie eine Kurbelwellendrehbank und eine Kurbelwellenschleifmaschine für Automobilmotoren. Diese Maschinen waren Erzeugnisse der Werkzeugmaschinenfabrik de Fries & Co. Akt.-Ges. in Düsseldorf und wurden an anderer Stelle**) veröffentlicht.

Eine interessante Konstruktion des genannten Werkes ist die Mutterplattendrehbank, d. i. eine Drehbank, bei welcher der Vorschub des Supportes durch Spindel und Mutter erfolgt, diese aber in umgekehrter Weise wie sonst üblich, verwendet werden: Die Leitspindel ist hier eine kurze Schnecke, die an der Supportplatte gelagert ist, und in ein Muttersegment, die Mutterplatte, eingreift, welche die Länge des Supportweges hat und am Bett festgeschraubt ist. Durch diese Anordnungen sollen die verschiedenen Nachteile der langen Leitspindel beseitigt werden; dieselben bestehen einerseits in nicht zu vermeidenden Herstellungsfehlern, welche Ungenauigkeiten in der Ganghöhe zur Folge haben, andererseits muß bei Bänken mit gekröpftem Bett die Leitspindel unterhalb der Kröpfung gelagert werden, wodurch sie wenig geschützt ist und den Support in ungünstiger Entfernung von

*) Vergl. „Zeitschrift“ Nr. 17.

**) Vergl. „Zeitschrift“ Nr. 18.

dessen Führungen erfaßt. Ein weiterer Nachteil ist die Notwendigkeit der Auswechslung der ganzen Leitspindel, wenn diese auch nur auf einem Teile abgenützt ist, was durch die stärkere Benützung derselben in der Nähe der Planscheibe bei jeder Bank nach längerem Gebrauche eintritt. Der Mutterplatte haften nun diese Mängel nicht an. Es wird jeder Gang durch Kopieren nach einer Gangschablone hergestellt und hierauf die Schneidvorrichtung mit Hilfe einer Feinmeßmaschine um die Ganghöhe vorwärts geschoben, wodurch gleiche Ganghöhen auf der ganzen Länge der Mutterplatte erzielt werden können. Dieselbe kann ferner in geschützter Lage trotz Bettkröpfung in der Nähe der Führungen angebracht werden, und durch die Herstellung in ungefähr meterlangen Stücken ist die Auswechslung abgenützter Teile der Mutterplatte möglich.

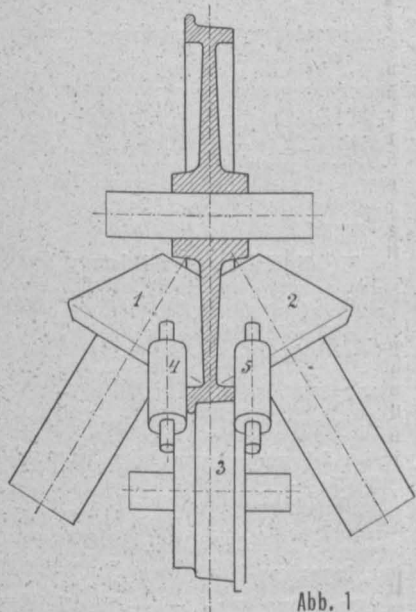


Abb. 1

Unter Zugrundelegung des Besuchs der „Guthofnungshütte“, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen, sprach der Vortragende ferner über die Herstellung flußstählerner gewalzter und flußeiserner geschmiedeter und geschweißter Eisenbahnwagenräder. Die ersten Räder sind Scheibenräder, die aus käseförmigen Martinstahlblöcken hergestellt werden, die man durch Teilen eines Ingots in drei bis vier Stücke erhält. Diese Blöcke erhalten unter einer Presse die Form einer Scheibe mit bereits gelochter Nabe und werden hierauf auf dem Walzwerk nach Art der schematischen Abb. 1 zum Rad ausgewalzt. Die Walzen 1, 2 und 3 sind Arbeitswalzen, 4 und 5 sind Führungswalzen. 1 und 2 werden durch Kegelräder gemeinsam von einer Welle

aus angetrieben, die ebenso wie die Welle von 3 ihren Antrieb durch eine Dampfmaschine oder durch einen Elektromotor erhält; jede der Arbeitswalzen wird durch einen eigenen Elektromotor angestellt. Je nach der Form der Walze 3 erhält man einen glatten oder einen Spurkranz. Soll die Radscheibe nicht eben, sondern gewölbt sein, so kommt das gewalzte Rad unter eine Presse, welche die Wölbung der Radscheibe herstellt. Das Walzwerk ist derart angeordnet, daß die Wellenmittel der Walzen 1 und 2 in einer horizontalen Ebene liegen. Derart gewalzte Räder besitzen sehr hohe Widerstandsfähigkeit, denn einerseits eignet sich nur Material von guter Beschaffenheit für diese Formänderung und sich nur Material von guter Beschaffenheit für diese Formänderung und

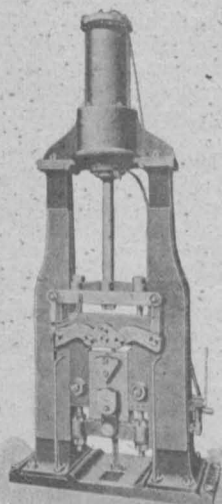


Abb. 2

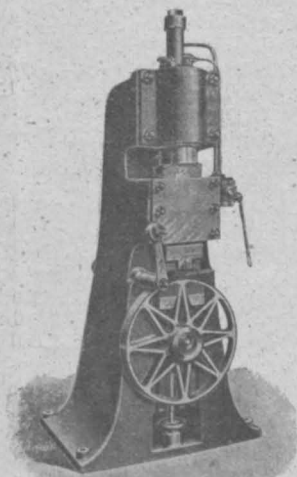


Abb. 3

andererseits wird dessen Güte durch das Walzen und Pressen erhöht; dieselben bestehen auch sehr gut die vorgeschriebenen Übernahmepben. Bei einer dieser Proben wird ein za. 50 mm breiter Ring flüssigen Gußeisens um das Rad gegossen, wodurch der Kranz bei schwarz bleibender Nabe kirschrot wird; das gute Rad darf innerhalb einiger Minuten nicht einspringen, trotz dieser ungleichmäßigen Erwärmung, die nämlich im Betriebe durch scharfes Bremsen manchmal auftreten kann. Gewalzte Räder bestehen im Gegensatz zu Rädern anderer Herstellungsart besonders diese Erprobung mit Leichtigkeit.

Die flußeisernen geschmiedeten und geschweißten Räder (Abb. 3) (Radsterne) bestehen aus der Nabe und den rings um dieselbe angesetzten

Speichen von Ω Form; diese Teile werden miteinander verschweißt. Die Speichen sind aus gewalztem Speicheneisen geschnitten, werden vorgewärmt und hierauf auf einer Speichenbiegemaschine (Abb. 2) zur Ω Form gebogen. Dies geschieht derart, daß die zu biegende Speiche auf den Sattel des Preßunterteiles der Maschine gelegt und nach Niedergang des Preßoberteiles von einem an demselben festen Mittelstück über den Sattel gepreßt wird. Das Mittelstück hat links und rechts Seitenstücke angelent, die hierauf nach abwärts geklappt werden und hierbei die Speichenenden an die Flanken des Sattels pressen, wodurch die Ω Form erzielt wird. Acht derartig gebogene Speichen kommen nun in einen Ring und werden vorgewärmt, worauf die für die Nabe vorgeschmiedete Luppe zwischen die Speichen gesteckt und dann gelocht wird; dadurch schweißt die Nabe mit den Speichen zusammen. Dem Radsterne fehlt jetzt noch der glatte Kranz, weil dort, wo Speichen zusammenstoßen, sich Lücken befinden; in diese werden unter einer Keilschweißpresse (Abb. 3) Keile eingeschweißt, wodurch man nunmehr das am Umfang glatte Rad erhält. Solche Räder besitzen hohe Elastizität, sind aber bedeutend teurer als gewalzte Scheibenräder. Für die Wirtschaftlichkeit der Herstellung solcher Räder ist die zweckmäßige Anlage der für das öftere Anwärmen nötigen Öfen von sehr großer Bedeutung. Die in den Abbildungen dargestellten Maschinen sind Erzeugnisse der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schuhmacher & Co. A. G. in Kalk bei Köln a. Rh.

Zum Schlusse zeigte der Vortragende eine dampfhydraulische Presse der Maschinenfabrik Haniel und Lueg in Düsseldorf (Abb. 4). Die Erzeugung des hydraulischen Druckes durch Gewichtsakkumulatoren hat den Nachteil, daß lange Rohrleitungen nötig sind, deren Undichtwerden eine arge und leider sehr häufige Plage für jeden Leiter eines Preßwerkes bildet; ferner stehen die Steuerorgane der Presse unter dem hohen Preßdrucke, was sowohl für deren Betätigung als auch für deren sicheres Arbeiten ungünstig ist. Bei den dampfhydraulischen Pressen wird der Preßdruck durch Dampfdruck derart erzeugt, daß Dampf im Dampfzylinder A den Dampfkolben nach abwärts drückt, wodurch die Dampfkolbenstange C in den Preßzylinder D eintritt und dort den hohen Preßdruck erzeugt, demzufolge Plunger E und Preßhaupt H die Preßarbeit verrichten. Erzeugung und Übertragung des hydraulischen Druckes erfolgen im gleichen geschlossenen Raume ohne jede nötige Rohrleitung. Die Pressen arbeiten mit einem Arbeitsdrucke von ungefähr 400 Atm., der durch Dampf von 4 bis 10 Atm. Spannung geweckt wird; unter diesem Drucke stehen die Steuerorgane des Dampfzylinders. Der Rückzug des Plungers erfolgt durch die Rückzugkolben F, sobald der Preßdruck aufhört; beim Pressen haben dieselben aus den Rückzugszylindern G Wasser in den Windkessel W gedrückt, das nach dem Pressen wieder austritt und durch Druck unter die Kolben F den Plunger hebt. Die Rückzugsarbeit wird somit bereits während des Pressens geleistet. Das Einstellen des Preßhauptes sowie größere Hübe werden unter Zuhilfenahme von Niederdruckwasser ausgeführt, das in den Preßzylinder eintritt und den Widerstand der Rückzugszylinder überwindet. Der Einzelhub solcher Pressen (Hub unter Preßdruck) beträgt 150 mm, der Gesamthub 1300 bis 1800 mm. Das Werk baut dieselben für Drücke bis 12.000 t. Zur Verringerung der Betriebskosten solcher Pressen werden die zur Dampferzeugung nötigen Kessel über den Schweißöfen des Preßwerkes angelegt und durch die Abgase dieser Öfen geheizt. Nach demselben System baut das Werk auch Schnellschmiedepressen; dieselben besitzen hammerförmiges Gestell, um beim Schmieden Bewegungsfreiheit zu haben, auf das der Dampfdruckerzeuger aufgesetzt ist. Da ein rasches Arbeiten nur durch möglichste Verkürzung der für den Rückzug nötigen Zeit erreicht werden kann, so geschieht derselbe nicht durch Druckwasser, sondern durch einen unter ständigem Dampfdrucke stehenden Kolben. Größere Hübe werden hier ebenfalls durch Niederdruckwasser ausgeführt, das ein an der Presse befindlicher Dampfdruckakkumulator erzeugt. Diese Pressen ermöglichen bis 60 Arbeitshübe in der Minute; sie werden für 100 bis 500 t Preßdruck gebaut; Einzelhub 100 mm, Gesamthub ungefähr 600 mm.

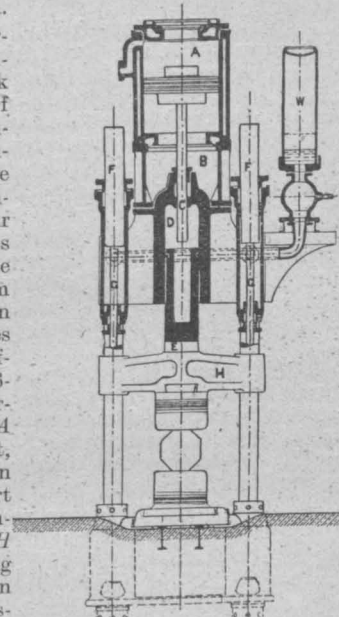


Abb. 4

Nachdem der Vorsitzende dem Vortragenden den Dank ausgesprochen hatte, wurde die Geschäftsversammlung geschlossen.

Der Obmann-Stellvertreter
Ing. Richard Dirmoser

Der Schriftführer-Stellvertreter:
Arch. August Helmar v. Telmajer

Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen.

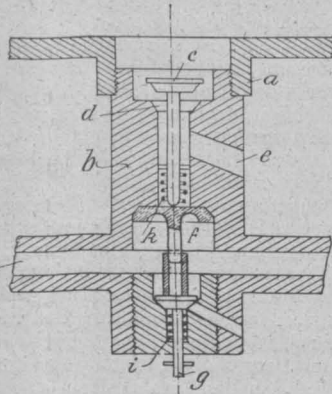
Kunststeinstufen. Über Ansuchen des Stadtsteinmetzmeisters August v. Roschütz in Korneuburg hat der Magistrat Wien die Verwendung der von demselben unter der verantwortlichen Leitung des Baumeisters Engelbert Berschack in Korneuburg erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen bei der Herstellung von Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien unter den im Erlasse des Wiener Magistrates vom 15. August 1906, M. Abt. XIV 5093/06 enthaltenen Bedingungen als zulässig erklärt.

Formziegelbalkendecken. Über Ansuchen von R. Seidel in Linz hat der Magistrat Wien die Verwendung der von demselben zur Genehmigung vorgeschlagenen armierten Formziegelbalkendecken bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskasse einzusehen.

Patentbericht.

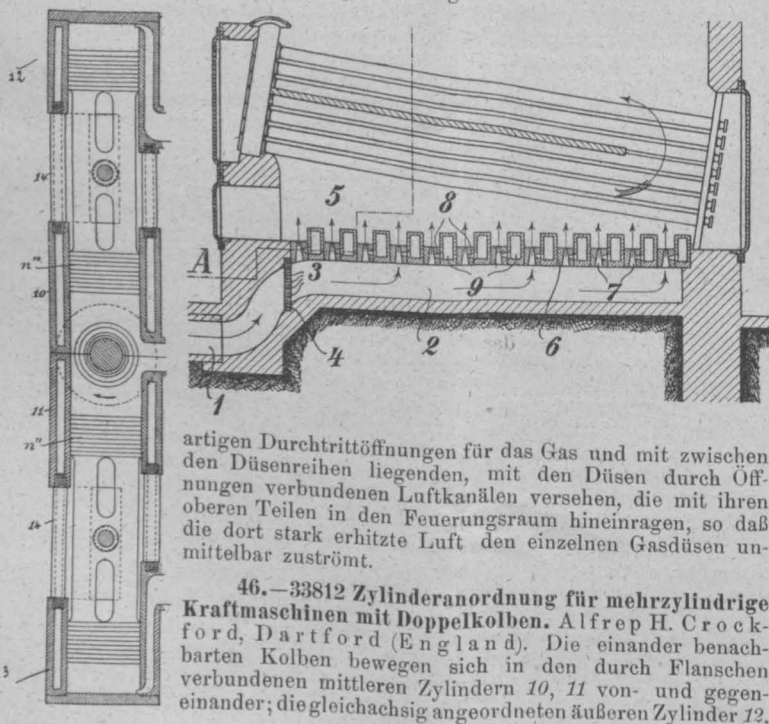
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

14.—33850 Dampfzylinder-Entwässerungsventil mit Drucksteuerung bei einer durchgehenden Druckleitung. Friedrich Weiß, Ricklingen (Hannover). In einem gemeinsamen Gehäuse *b* ist außer dem Entwässerungsventil *c* und dem dasselbe betätigenden Kolben *f* unterhalb des letzteren noch ein Wasserablaßventil *g* für die Druckleitung *h* angeordnet, welches gleichzeitig mit dem Hochgehen des Kolbens und Öffnen des Ventiles *c* durch den Druck in der Leitung geschlossen wird, dagegen beim Schließen des Ventiles *c* und Niedergang des Kolbens *f* durch seine Feder *i* angehoben und selbsttätig geöffnet wird, so daß eine Reihe solcher Ventile an eine gemeinsame Druckleitung angeschlossen werden kann.



19.—33845 Verfahren zum Nachspannen der Schrägstäbe bei eisernen Brücken und ähnlichen Bauwerken. Albert Hasenkamp, Essen-Ruhr. Der Stab wird durch ein starke Wärme erzeugendes Mittel (z. B. Thermit) auf einer kurzen Strecke entsprechend erhitzt und durch Nähern der beiderseits der erhitzten Stellen angesetzten Klemmbacken mittels Schrauben in der bei der Stumpfschweißung bekannten Weise gestaucht, bis der Stab die der Berechnung und Belastung entsprechende Länge erhält.

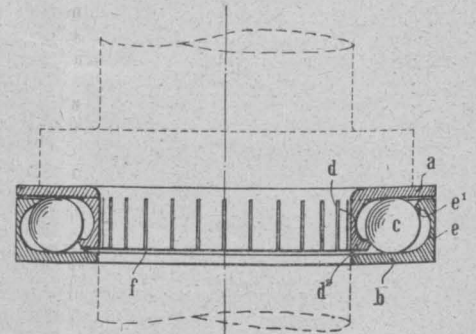
24.—33807 Gasfeuerung für Dampfkessel. Gewerkschaft Christinenburg, Lintorf (Rheinland). Die zwischen Gaszuführungs- und Verbrennungsraum angeordnete Wand ist mit dösen-



artigen Durchtrittsöffnungen für das Gas und mit zwischen den Düsenreihen liegenden, mit den Düsen durch Öffnungen verbundenen Luftkanälen versehen, die mit ihren oberen Teilen in den Feuerungsraum hineinragen, so daß die dort stark erhitzte Luft den einzelnen Gasdüsen unmittelbar zufließt.

46.—33812 Zylinderanordnung für mehrzylindrige Kraftmaschinen mit Doppelkolben. Alfrep H. Crookford, Dartford (England). Die einander benachbarten Kolben bewegen sich in den durch Flanschen verbundenen mittleren Zylindern *10, 11* von- und gegen- einander; die gleichsinnig angeordneten äußeren Zylinder *12, 13* sind durch Rohre oder Stangen *14* mit den mittleren Zylindern verbunden, um die Kühlfläche der Kolben zu vergrößern und durch die Rohre gegebenenfalls den Umlauf des Kühlwassers zu ermöglichen.

47.—33699 Stützkugellager. Maschinenbauanstalt Altenessen A.-G., Altenessen (Deutsches Reich). Es besteht aus zwei die Kugeln zwischen sich aufnehmenden Halteringen *a, b* von unsymmetrisch U-förmigem Querschnitt, deren kürzere Schenkel *d, e'* die Kugeln derart übergreifen, daß sie diese mit ihren Enden auf entgegengesetzten Seiten der durch die Kugelmittelpunkte gelegten Ebene berühren. Behufs Zusammenbaus des Lagers sind ein oder beide Stege der Halteringe durch Einschnitte *f* federnd ausgebildet.



85.—33694 Klärverfahren für die Wasservereinigung durch kohlen-sauren Baryt. Hans Reisert, G. m. b. H., Köln. Um das den Barytschlamm enthaltende aufströmende Wasser zu klären, wird der Wasserstrom in gleicher Höhe mehrfach geteilt und durch nebeneinander angeordnete geneigte Kammern geleitet.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.
Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliotheksnummer.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

391 Allgemeine Bauzeitung, Wien, H 2. Steiner: Das Triglavbahnprojekt. Sychrovský: Der Neubau des k. k. Staatshengstentostens in Pisek.

2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 10. Lang: Der rechtliche Schutz der Bezeichnung „Diplom-Ingenieur“. Claus: Die Bahnhofserweiterung in Vohwinkel und ihre Einwirkung auf den Betrieb. Obergethmann: Dampfverbrauch der Lokomotiven. Heilbron: Über die Wirkungsweise der Einphasen-Wechselstrommotoren.

8302 Beton & Eisen, Berlin, H 7. Kafka: Praktische Anwendungen der Methoden zur Bestimmung der zulässigen Pfahlbelastung. Schulze: Neuere Wehrbauten aus Eisenbeton (Schluß). Forestier: Neues Lagerhaus im Hafen zu Marseille (Schluß). Burchartz: Fabrik aus Betonhohlsteinen. Schaaf: Teer- und Ammoniakbehälter des Gaswerkes der Stadt Weimar. Medgyaszay: Die künstlerische Lösung des Eisenbetonbaues (Schluß). Herzka: Dimensionierungsformeln für doppelt bewehrte Betonbalken. Hess: Besondere Widerstandsfähigkeit einer Visintini-Brücke.

1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 39. Toller: Mitteilungen über die Bahnhofsbauten in Leipzig. Das Kuppel mit dem Stationsweg auf dem Nikolausberg in Würzburg. N 40. Kayser und Groszheim: Der Neubau der Lebensversicherungs-Aktien-Gesellschaft „Nordstern“ in Dortmund. Toller: Mitteilungen über die Bahnhofsbauten in Leipzig (Forts.).

11062 Die Lokomotive, Wien, H 5. Steffan: Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Steffan: 2-C-1-Vierzylinder-Verbund-Pacific-Schnellzuglokomotive der französischen Südbahn. Die Akkumulatoren-Doppelwagen für die preußischen Staatsbahnen. 2-B-1-Atlantic Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive. Lokomotivfeuerung mit Petroleumrückständen auf den rumänischen Staatsbahnen. Problematische Lokomotivkonstruktionen.

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 20. Martens: Prüfung der Druckfestigkeit von Portlandzement. Schaefer: Störende Bewegungen der Last bei Hebezeugen. Hiemenz: Der Regulierungsvorgang beim direkt gesteuerten hydrostatischen Turbinenregulator unter Berücksichtigung der Wirkung der Anschläge am Steuerventil (Forts.).

1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 20. Steffen: Das wiederhergestellte alte Rathaus zu Leipzig. Schwätzer: Zur Berechnung des Stützliniengewölbes.

4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 20. Joos: Das Haus zum „Zytglogge“ in Bern. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1908. Froté: Das Elektrizitätswerk Burglaunen. Die Imfeld-Ausstellung.

7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 20. Fassadenmalereien. Rudel: Beweis des Fermatschen Satzes. Denkschrift über die Ausstellung München 1908. Der Wettbewerb zum goldenen Jubiläum des Hamburger Architekten- und Ingenieur-Vereines.

8049 Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 9. Fischer: Heizeffekt einer Koksfeuerung mit Schrägrost. Ein bedenklicher Kesselschaden. Eberle: Versuche über den Einfluß des Kesselsteins auf den Wärmedurchgang (Forts.). Zwei Luftgasexplosionen.

397 *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin*, N 20. Kaemmerer: Elektrisch betriebenes Fährschiff für den Rhein. Schrauff: Untersuchungen über den Arbeitsvorgang im Injektor. Cattaneo: Der Berliner Eispalast. Müller: Einfluß des Betriebes, Durchmessers und Profils auf die Formänderung von Flammrohren. Hoeltje: Der Brennstoffverbrauch von modernen Heißdampflokomoiblen und Dieselmotoren in praktischen Betrieben. Buhle: Rundholzverladeanlage. Beschoren: Festigkeitsversuche an Schiffen auf See.

10.630 *Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München*, H 14. Untersuchung eines 4000 KW-Turbogenerators. Barbezat: Versuche an einer Petroleumturbine. Löwy: Die Grundlagen der Lorenzischen Theorie der Kreiselräder (Schluß).

626 *Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin*, N 38. Führerstandssignale. Schwabe: Der Betriebskoeffizient deutscher und ausländischer Eisenbahnen. Beschlüsse der ständigen Tariffkommission. N 39. Zur Internationalen Eisenbahn- und Verkehrsmittelausstellung Buenos Aires 1910. Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1907. Kampf gegen die Wagenmiete in England.

3642 *Zentralbl. d. Bauverw., Berlin*, N 39. Alte und neue Baukunst im Regierungsbezirk Wiesbaden (Forts.). Alken: Die Erweiterung des Staatsbahnnetzes im Bezirk der königl. Eisenbahndirektion Hannover seit dem Jahre 1895. Beer: Betonkanäle. N 40. Alte und neue Baukunst im Regierungsbezirk Wiesbaden (Forts.).

2027 *Engineering, London*, N 2263, 14/V. Die Dockanlagen zu Immingham. Das Eisenwerk von Beardmore & Co. zu Parkhead, Glasgow (Forts.). Ein neuer Schmiedehammer und ein neuer Schmiedeofen mit Ölföhrung. Pumpenventile für raschlaufende Pumpen. Spiral-Pyrometer von Féry. Über Dockanlagen für Dreadnoughts. Die Eisen- und Stahlerzeugung der letzten Jahre. Über die Flugfrage. Peltonrad mit hydraulischem Regler. Sadler: Der Schiffbau an den großen Seen.

2041 *Engineering News, New York*, N 18. Tinker: Ein verheerender Sturm in Cleveland, Ohio. Van Brussel: Elektrische Bahn in Preußen mit Sammelbatteriebetrieb. Stevens: Die Vornahme von Messungen an Strömen mittels eines Hängeseils. Townsend: Die Regulierung des oberen Mississippi. Park: Die Veröffentlichung von Eisenbahnunglücksfällen. Die Verwendung von mit Steinen gefüllten Drahtnetzzyllindern für Uferschutzbauten in Nordindien. Weber: Die Wasserstraßen der Vereinigten Staaten. Hering: Die Grundzüge der Abwasserreinigung auf dem Lande. Die Unterwaschung einer auf Pfählen gegründeten Eisenbetonstützmauer.

1316 *Scientif. Americ., New York*, N 19. Auf kaltem Wege hergestellte Stahlzylinder. Die drahtlose Telegraphie in der Schifffahrt. Lodge: Über chemische Affinität. Die Vermehrung des Stickstoffgehaltes des Bodens. Rutherford: Über Radioaktivität im Welt-raum (Schluß). Lanchester: Über Vogelflug. Dorset: Über einige gebräuchliche Desinfektionsmittel.

669 *The Engineer, London*, N 2785, 14/V. Chase: Die Spannungen in einer Hängebrücke (Forts.). Die Krise in der französischen Marine. Pavloff: Hochöfen mit Holzkohlenföhrung im Uralgebiet. Die Untertunnelung des Hafens zu Sydney. Große Drehbank für Turbinenrotoren. Über Waffen zur Beschickung von Luftschiffen. Pumpen und Turbinen für Kondensatoranlagen. Die Verwendung der Elektrizität in einem Kohlenbergwerk. Heck: Die mechanischen Verfahren zur Bestimmung der Stoßwirkungen der Propeller.

262 *Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris*, N 1. Die Verhandlungen über drahtlose Telegraphie an der Ecole nat. des Ponts et Chauss. Mayer: Über die Eisenbahnbauten im Departement Cher. Barlatier de Mas und Guillet: Untersuchungen über den Schiffwiderstand. Bonneau: Über die Stabilität von Viadukten. Maillet: Über das hydrologische Gesetz von Minard und Belgrand. Heude: Über Lokal- und Straßenbahnen. Goupil: Untersuchungen über neuere hydraulische Widder. Vom Bau des Panamakanals.

1114 *Le Génie Civil, Paris*, N 3. Eyde und Kloumann: Das Wasserkraftelektrizitätswerk zu Svälgfos, Norwegen. Coupan: Der Concours Général Agricole von 1909 (Forts.). Lemaire: Die Benennung der Kohlenwasserstoffe in der Industrie. Kohlentransporteur, System Schenck.

767 *Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris*, N 653. Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Lemaire: Hotel in Paris.

2824 *Revue Générale des chemins de fer, Paris*, N 5. Collot: Über die Verbindung zweier Schienenwege. Conte: Der Rotations-schneepflug der Orleansbahn. Moutier: Über Zentralsignal- und Weichenstellanlagen. Statistik der Bahnen in den Vereinigten Staaten.

5441 *De Ingenieur, Gravenhage*, N 21. Diskussion im Koninklijk Instituut van Ingenieurs über die Leitung der Gezeitenströmungen in Flußmündungen. Van Capellen: Dampfüberhitzer für Schiffmaschinen. Simon: Tarife von elektrischen Zentralen. Aus dem Jahrbuch der königl. Niederländischen Marine 1907/1908. Eisenbahnstatistik März 1909.

7745 *Technický Obzor, Prag*, N 14. Bažus: Turbokompressoren. Rybák: Edelsteinsche Einlagen. Kubik: Bebauungspläne für größere Städte. N 15. Bažant: Untersuchungen von statisch unbestimmten Stabsystemen (Forts.). Anderle: Mähmaschinen. Zimmer: Die Wasserstraße von der Weichsel an die Oder zur Spree (Forts.). N 16. Anderle: Mähmaschinen (Forts.). Bažant: Untersuchungen von

statisch unbestimmten Stabsystemen (Forts.). Zimmer: Die Wasserstraße von der Weichsel an die Oder zur Spree (Forts.).

Zeitschriften für Architektur.

7170 *Deutsche Konkurrenzen, Leipzig*, H 8. Gesellschaftshaus in Bonn.

4809 *Wiener Bauind.-Zeitung*, N 34. Ernst: Wohnhaus in Wien, XIX. Wartehalle der städtischen Straßenbahnen in Wien-Südbahnhof. Über Ersatzmittel für Traß (Schluß). Einiges über wetterfeste Fassadenfarben. Baron: Wohnhaus in Wien, III. Wohlschlager: Wohnhaus, Wien, I.

1907 *Building News, London*, N 2836. Tafeln: Die Universität zu North Wales Bangor. Bibliotheksaal. Grafschaftshaus zu Cardiff. Landhaus bei Budapest.

1186 *The Architect, London*, N 2108. Tafeln: Oxford College. Neue Regierungsgebäude in Victoria, Australien. Neues Amtgebäude der Grand Trunk Ry. of Canada. Neue Gebäude für die Universität zu Cambridge.

774 *The Builder, London*, N 3458. Tafeln: Kirche St. Giles-in-the fields in London. Bibliothek in Cardiff. Herrenhaus in Gloucestershire. Einige Bauentwürfe vom Pariser Salon.

8260 *The Studio, London*, N 194. Philip Wilson Steer, der Vorstand des New English Art Club. Malloes und Griggs: Über Gartenarchitektur (Forts.). Die Aquarelle von M. Jeanes. Holmes: Der Einfluß des Westens auf die japanische Kunst. Die Royal Society of Painter-Etchers. Die neuesten Entwürfe in der Hausarchitektur. Garstin: Alexander Mann.

4349 *La Construction moderne, Paris*, N 33. Lavirotte: Wohnhaus in Paris.

5828 *L'Architecture, Paris*, N 20. M. Eugène-Georges Debric †. Die Vergrößerung des Gebäudes des „Crédit Lyonnais“.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 *Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien*, N 20. Die Uranerze. Gruben-Sicherheits-Wettertafeln. Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau in Österreich im Jahre 1907 (Schluß). Foltz: Der Metall- und Kohlenmarkt im April 1909.

4000 *Stahl und Eisen, Düsseldorf*, N 20. Wohlgemuth: Der gegenwärtige Stand der Stickstofffrage. Heyn und Bauer: Beziehungen zwischen Vorbehandlung und Löslichkeit des Stahles. Seifert: Nickelstahl für Eisenbrücken. Irresberger: Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.

1240 *The Eng. and Mining Journal, New York*, N 19. Pratt: Neue Waschapparate für arme Golderze. Williams: Schwierige Anreicherung der Bleierze zu Broken Hill. Brückenkrän für die Erzverladung im Eisenwerke zu Duquesne. Finlay: Die Schätzung der Kosten des Kohlenbergbaues. Stone: Die Kupfergewinnung durch Fällung aus den Schachtwässern des Butte-Reviere.

Zeitschriften für Chemie.

5544 *Baukeramik, Leitmeritz*, N 19. Schachtöfen mit Gasföhrung zum Brennen von Kalk. Beschickungsvorrichtung für Misch- und Zerkleinerungsmaschinen. Firstanschlußziegel für Klosterdächer mit Mönch-Nonnen-Ziegeln. N 20. Hirt: Tonaufschleißungs-Maschinen.

2580 *Chemiker-Zeitung, Köthen*, N 55. Merten-Stillesen: Über das in den Früchten von Aesculus Hippocastanum enthaltene fette Öl. Hoffmann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1908 (Schluß). Wölbling: Eine neue Absorptionsvorlage. N 56. Paolo Tassinari †. Kutteneuler: Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1908. Niemann: Glasheber zum bequemen und gefahrlosen Abfüllen. N 57. Milbauer: Ppysikalisch-chemische und technische Studien über die Mennige. Kutteneuler: Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1908 (Forts.).

8270 *Chemische Industrie, Berlin*, N 10. Kloppeel: Die Angestellterenerfindung. Tschierschky: Die Kartell- und Trustfrage und die Erhöhung des französischen Zolltarifs. Gruber und Rüdiger: Die Spiritus- und Spirituspräparate-Industrie im Jahre 1907 (Forts.).

7774 *Öst. Chemiker-Zeitung, Wien*, N 10. Stoklasa: Die natürliche Lösung der Stickstoff-Frage durch Bodenimpfung. Utz: Fortschritte in der Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1908 (Schluß).

2573 *Tonindustrie-Zeitung, Berlin*, N 57. Drechsel: Die Heintzelsche Kugelprobe. Schumann: Findet beim Abbinden des Portlandzementes eine Quellung statt? Drahtseilbahn für ein Harzer Kalkwerk. N 58. Bremens Kampf um die heimische Bauweise. Biskuit- und Glattbrand von Steingutwandplatten. N 59. Härtekesselexplosion. Wie prüft man einen badischen Schornstein? Welcher Ringofen ist der beste?

8269 *Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin*, H 20. Goldschmidt: Das Recht der Angestellten an ihren Erfindungen. Flury: Jahresbericht über die Neuerungen und Fortschritte der pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908 (Schluß). Schwalbe: Über die Bildung von Hydrozellulose mittels Schwefelsäure. Rohland: Über die Zersetzung von kolloid veranlagten Stoffen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 20.** Thien: Das städtische Elektrizitätswerk in Karlstadt. Weingrün: Praktische Ausbildung amerikanischer Ingenieure.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 20.** Wikander: Die Popularisierung der elektrischen Beleuchtung. Breisig: Dämpfung von Pupinleitungen in Beziehung zur Wellenfrequenz. Siebert: Wendepolmotoren. Orlich: Über die Anwendung des Quadranten-elektrometers zur Wechselstrommessungen (Schluß). Dönitz: Selbsttätige Feuermelderanlagen. Santke: Fahrbare elektrisch betriebene Sägen. Fünfundzwanzig Jahre Elektrizitätszähler-Fabrikation.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 20.** Kolben: Der Einfluß des Siliziums auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens (Forts.). Schmidt: Der Kabelschutz unter besonderer Berücksichtigung des zweitheiligen Kabelschutzeisens „System Gernhäuser“ (Forts.). Elektrisch gesteuerte Preßluftwerke.

8267 **Electrical Review, London, N 1642.** Die „Z“-Lampen-Fabrik zu Southfields. Hobart: Die Kosten des Betriebes von Dampf-elektrischen Generatorenanlagen (Forts.). Harbord: Elektrisches Schmelzen.

8263 **Electrical World, New York, N 19.** Einphasenstrom-Lokomotive. Die Anlagen der Light, Heat & Power Co. zu Lockport. Fairbanks: Die elektrischen Einrichtungen der Gorham Manufacturing Co. Kirchgasser: Die Elektrizität in Buffalo. Miller: Die Versuche mit Lampen von hoher Leistungsfähigkeit in industriellen Anlagen. Scott: Dampfverbrauchversuche mit einer Gruppe von 500 KW-Turbogeneratoren. Dubruel: Über die Installation einer Sammelbatterie. Brown: Eintauch-Draht-Rheostat.

4492 **The Electrician, London, N 1617.** Pfeiffer: Die Wirtschaftlichkeit der Kraftstationen. Germann und Hills: Über die Verwendung von Nichtleitern. Smith: Die Verwendung des Leerstrom- und Kurzschluß-Diagrammes zur Berechnung und Prüfung von Induktion-Motoren (Forts.). Die Schalttafel-Instrumente von Brüder Siemens (Schluß). Dawson: Über den Betrieb elektrischer Bahnen (Forts.). Drahtlose Telegraphie. System Lepel. Fleming und Richardson: Einfluß des Luftzuges auf die Funkenentladungen von Kondensatoren. Theorie und Verwendung von Motor-Umformern.

7359 **La Lumière Electrique, Paris, N 20.** Montel: Über das Feld eines elektrischen Oszillators von irgendwelcher Form. Roth: Über Mehrphasenstrom-Kollektormotoren (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 20.** Fendler und Stüber: Zum Nachweis der Fäulnisfähigkeit gereinigter Abwässer. Lobbes: Über Dampfheizungen mit beliebig niedrigen Heizflächentemperaturen. Tilly: Allgemeines über die Verwendbarkeit des für Pumpenbetrieb eingerichteten Systems der Vakuumheizung.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 3.** Franze: Erfahrungen über die Verwendung von Teer zur Befestigung von Makadamstraßen. Bindewald: Die Straßendeckmaterialien der Rheinpfalz (Forts.). Heiss: Die Submissionsbedingungen der deutschen Städte (Schluß).

3641 **Engineer. Record, New York, N 19.** Die neuen Lagerhäuser im Hafen zu Baltimore. Die Gründungsarbeiten für den Bahnhof der Northwestern Ry. in Chicago. Die Straßenpflege in Missouri. Die Verwendung von mit Beton umhüllten Pfählen und der Pfahlschutz. Kohlenlagerhaus in Beton- und Holzbau. Die Cowell-Portlandzementfabrik. Meyer: Die Zentralheizung- und Lüftungsanlage der Militärakademie zu West Point (Forts.). Bau einer Arena zu Atlanta. Vom Bau des Lötschbergtunnels. Die Wasserversorgung zu Oberlin, Ohio.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.048 **Das Werden der Welten.** Von Svante Arrhenius. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger. Drittes bis achttes Tausend. 208 Seiten (24x16 cm) mit 60 Abbildungen. Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft (Preis M 5).

Eines der interessantesten Probleme erhebt sich vor uns, sobald wir der Frage, wie und wann sind die Welten entstanden, nähertreten. Dessen Lösung erfordert die Zusammenfassung aller bislang erkannten Naturwahrheiten, die Untersuchung und Prüfung aller Hypothesen, die von großen Geistern zur Ergründung der noch immer nicht vollkommen erkannten Naturgesetze und zur Erklärung der in unzähligen Variationen wahrgenommenen Naturerscheinungen herangezogen worden sind und die Würdigung aller sich aus dem Studium ergebenden Schlußfolgerungen, die uns zur richtigen Anschauung über das Weltganze, die Materie, Energie und das Leben im Weltall führen sollen. Svante Arrhenius, ein Schwede, hat das diesbezüglich bis nun Erkannte auf dem Gebiete der Physik, Chemie und Astronomie im vorliegenden Buche mit seltener Gründlichkeit zusammengefaßt und den wißbegierigen Freunden der Naturwissenschaft durch Bearbeitung der einschlägigen kosmogonischen Fragen als anziehende sowie anregende Lektüre dargeboten. Kein Wunder, daß sein zeitgemäßes Werk durch die verdienstliche Übersetzung von L. Bamberger

sehr bald auch in die deutsche Literatur Eingang gefunden hat. Der Stoff ist in acht Kapitel eingeteilt.

I. Vulkanische Erscheinungen und Erdbeben. Der Vulkanismus ist geeignet, uns über den Inhalt des Erdinneren einigermaßen zu orientieren. Seine Erscheinungen und Produkte berechnen uns zur Annahme eines zähflüssigen Magmas, zu welchem metallische Gase, meistens Eisenverbindungen, bei sehr hoher Temperatur unter einer 300–400 km dicken, Silikate enthaltenden Kruste übermächtig zusammengedrückt sind. Das in große Tiefen eindringende Wasser wird überhitzt und nimmt die Eigenschaft einer stärkeren Säure als Kieselsäure an, verdrängt die letztere aus den chemischen Verbindungen, und sobald es in Tiefen gelangt, deren Temperatur die kritische von 365° überschreitet, ändert es seinen Aggregatzustand, vergast und wird entweder vom Magma absorbiert, bringt daher dasselbe zur Erdboden hervorruftenden Anschwellung oder leitet Eruptionen ein, die den Ausgangspunkt des Vulkanismus bilden.

II. Die Himmelskörper, besonders die Erde, als Wohnstätte lebender Wesen. Die Annahme ist berechtigt, daß die Erde ursprünglich ein von der Sonne abgesonderter Gasball war. Durch Abkühlung bildete sich nach einem unermeßlich langen Zeitraum eine Kruste bei etwa 1000° Hitze, deren weitere Erhaltung auf 1000 nicht mehr viele Jahrtausende benötigte. Fast eine ebensolange Zeit verstrich, bis die Temperatur durch Ausstrahlung auf 550, bei welcher die Existenz der niedrigsten Lebewesen möglich ist, herabsank. Verschiedene Naturforscher haben verschiedene Zahlen hinsichtlich dieser Perioden bis zum Ausgleich zwischen der Ausstrahlungswärme der Erde und der Strahlungswärme der Sonne berechnet. Nach diesen vielfach hypothetischen Berechnungen ist eine Periode von 100 bis 2000 Millionen Jahren verflossen, ehe die Erdoberfläche auf ihre jetzige Mitteltemperatur von 16° sich abkühlte. Während dieser Zeit existierten zu Lande und im Meere Organismen, die sich von jenen der Jetztzeit nicht gar sehr unterscheiden. Der Hauptunterschied zwischen der Temperatur der Erdoberfläche in den ältesten geologischen Epochen und in der Gegenwart scheint darin zu bestehen, daß es früher keine Wärmezonen gab, sondern die Wärme fast gleichmäßig über die Erde verteilt war. Erhaltend für die Temperatur der Erdoberfläche wirkt die Dunsthülle der Atmosphäre, die Wolken. Planeten ohne nennenswerte Dunsthülle werden auf der zur Sonne gekehrten Seite relativ stark erhitzt, auf der Schattenseite dürfte ihre Temperatur den absoluten Nullpunkt, – 273°, wenig überschreiten. Die schützende Eigenschaft der Dunsthülle wird durch deren Kohlensäuregehalt, welcher anscheinend durch den Vulkanismus und die Verbrennung der vom Menschen aus dem Erdinneren gehobenen Kohle in Zunahme sich befindet, gesteigert. Der Verfasser prophezeit zum Troste der Menschheit aus diesem Grunde gleichmäßigere bessere klimatische Verhältnisse auf der Erde, daher auch ergiebiger Ernten.

III. Strahlung und Konstitution der Sonne. Es ist ja selbstverständlich, daß bezüglich der Sonne hauptsächlich zwei Fragen für uns Erdbewohner von eminentem Interesse sind. Ist das Sonnensystem, dessen Glied die Erde bildet, stabil? Ist die von der Sonne uns gespendete, das Leben bedingende Wärme, bezw. die Wärmeenergie der Sonne für alle Zeiten verbürgt? Die erste Frage beantwortet der Verfasser dahin, daß — nachdem die Himmelskörper unseres Systems rechnermäßig nur periodische Störungen in den Bewegungen der Planeten verursachen können, wobei Zusammenstöße ausgeschlossen sind, ferner stattfindende Zusammenstöße der Planeten mit Kometen und Meteoriten infolge der sehr geringen Massen dieser Himmelsvagabunden gar keinen Schaden den Planeten verursachen — Katastrophen erst nach Billionen von Jahren eintreten können, bis unser dem Sternbild der Leier mit 20 km/Sek. zueilendes Sonnensystem mit einem der sehr dünn gesäten Himmelskörper zusammenstreffen sollte. Hinsichtlich der zweiten Frage ist zu bemerken, daß die mit 6000–7000° berechnete Temperatur der Sonnenoberfläche seit historischer Zeit an Intensität ihrer Strahlung nicht merklich abgenommen hat, daher auf dem Wärmekonto nicht bloß Ausgaben, sondern auch Einnahmen zu verzeichnen hat. Der Verfasser führt den Beweis, daß die Hypothesen, diese Einnahmen auf das Niederfallen von Meteorschweben zur Sonne oder auf die aus der Schrumpfung der Sonne freiwerdende Wärmeenergie zurückzuführen, unbefriedigend sind. Als richtige Quelle zur Deckung der Sonnenwärmeausgabe sieht der Verfasser die chemische Energie der Sonne, bezw. ihrer als gewaltigste Sprengmittel auftretenden Verbindungen an, welche, sobald sie aus dem Inneren auf die Oberfläche aufsteigen, unter ungeheurer Wärmeentwicklung und Volumvermehrung zerfallen. Diese Energie offenbart sich in den Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche, in den Sonnenprotuberanzen, Sonnenfackeln usw. in Begleitung der Sonnenflecken und vermag ähnlich wie das unlängst entdeckte Radium Milliarden von Wärmekalorien zu liefern, die auf Billionen von Jahren ausreichen. Die Sterne werden, je nach dem ausgesendeten Licht in weiße, gelbe und rote eingeteilt. Die Spektren derselben sind verschieden. Die weißen enthalten überwiegend Helium und Wasserstoffgas, die gelben meistens Metalle und die roten meistens chemische Verbindungen in glühendem Zustande. Mit Hilfe der Glutfarbe hat man wärmetheoretisch die Temperaturen der Oberfläche dieser Himmelskörper berechnet, und zwar der weißen (Vega und Sirius) um 10000° höher und der roten (Beteigauze im Orion) um 25000° niedriger

als die Temperatur der Sonne. Die einstens weiße Sonne ist ein grügelber Stern und wird einmal ein roter werden.

IV. Der Strahlungsdruck. Nach Newtons Gravitationsgesetze werden Körper von der Sonne angezogen. Diese Anziehung wird vermindert durch den Strahlungsdruck der Sonne. Sie sendet Licht- und Wärmestrahlen aus, der dadurch erzeugte Druck ist nach Maxwell ebenso groß wie die in der Volumeinheit auf Grund der Strahlung enthaltene Energiemenge. An der Sonnenoberfläche beträgt der Strahlungsdruck 2.75 mg pro cm^2 . Ist der Durchmesser eines Wassertropfens kleiner als 0.0015 mm , so überwiegt der Strahlungsdruck die Anziehung. Hiemit erklären sich auch leicht die Abstoßungserscheinungen an Kometenschweif, das Eindringen solarer Materie in die Erdatmosphäre, welche, wenn sie ionisiert ist, elektrische und Lichterscheinungen hervorruft, ferner erklärt sich die Aufnahme von Sonnenstaub durch Meteore usw.

V. Der Sonnenstaub in der Erdatmosphäre; Polarlicht und Variationen des Erdmagnetismus. Der Autor unternimmt es in diesem Kapitel, das Nordlicht mit den negativ elektrisch geladenen Sonnenstaubmassen und mit der Sonnenkorona in Zusammenhang zu bringen, schildert die mannigfachen Gestalten der Polarlichter in fesselnder Weise, macht auf Grund der Übereinstimmung der Nordlichtmaxima mit den Sonnenfleckmaxima und auf Grund des Ganges der Magnetnadeldeklinaton interessante kosmogonische Schlussfolgerungen und zieht schließlich das Zodiakallicht in den Bereich seiner Betrachtungen.

VI. Untergang der Sonne. Entstehung der Nebelflecken. Trotz der fast unfassbaren Wärmemenge der Sonne (die Temperatur des Innern wird auf fünf Millionen Grade geschätzt) wird sie dennoch nach Billionen von Jahren erkalten, denn sie gibt 3.8×10^{33} Grammkalorien pro Jahr ab. Ihr Zustand wird dem gegenwärtigen der Erde gleichen. Meere werden auf der Sonne entstehen, welche verhältnismäßig rasch sich mit einer Eiskruste überziehen werden, da die Sonne keine belebende Wärme von außen wie die Erde empfangen wird. Die Wolken werden immer dünner, die Kohlsäure der Atmosphäre wird sich als Schnee ausscheiden, es verbleiben hauptsächlich bloß Helium und Wasserstoff als Luft vorhanden. In diesem Stadium wird der weitere Wärmeverlust der Sonne fast unmerklich sein, doch wird sie schrumpfen und als ein großes Sprengstoffmagazin im Raume schweben. Sie wird erloschen sein, um durch einen Zusammenstoß mit einem zweiten großen Himmelskörper zu neuem Leben zu erwachen. Der Verfasser versucht den Zusammenstoß zweier Himmelskörper samt den nachfolgenden Erscheinungen durch Deduktion an der Hand einer Skizze zu schildern. Der im allgemeinen exzentrische Stoß wird die Durchbrechung der Krusten und Entweichung der hochgespannten Magmen hauptsächlich nach zwei entgegengesetzten Eruptionsrichtungen zur Folge haben. Die Befreiung der inneren gefesselten Wärmemenge muß die Zerstreuung der Materie zu einem in der Doppelspirale rotierenden Nebelstaub, wie wir ihn in den „Jagdhunden“ beobachten können, hervorrufen. Die leichteren Stoffe nehmen die entferntesten Äste des Wirbels ein, welche unter elektrischen Entladungen die kreisende Bewegung verlangsamen und verschwommene Konturen erzeugen, bis ein um ein oder mehrere Zentren drehender großer Nebel, wie wir ihn in der „Andromeda“ sehen, entsteht. Es können sich auch nach Umständen verschiedene Formen von Nebelflecken entwickeln, deren Konzentrationspunkte dann neue Sonnen bilden und Ausgangsorte neuer Welten werden. Verirren sich dann in den Bereich der Nebel andere fremde Himmelskörper, so entstehen Lichtungen und Gebilde, welchen durch Strahlungsdruck neue Massen zugeführt werden, um neue Systeme zur Entstehung zu bringen, wie dies bei den „Plejaden“ und im „Schlangenträger“ beobachtet werden kann. Die vorzüglichen Abbildungen versinnlichen die Vorgänge und erklären auch die Bildung von Sternhaufen. Über die chemischen und physikalischen Verhältnisse der Nebelmassen gibt uns hauptsächlich die Spektralanalyse Aufschluß.

VII. Nebelfleckzustand und Sonnenzustand. Clausius hat das Motto aufgestellt: „Die Energie der Welt ist konstant; die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.“ Der Autor erörtert nun, daß dieses Motto für die Nebelflecke ungültig sein muß. Der erste Teil desselben ist so aufzufassen, daß die Energie bei einem System in andere Energieformen umgesetzt werden kann, denn die Summe der Energieformen des unendlichen Welt-raumes ist wohl auch unendlich. Wäre der zweite Teil des Mottos richtig, so müßte der „Wärmetod“ in der unendlich langen Zeit seit dem Bestande der Welt schon eingetreten sein, was durchaus nicht der Fall ist. Oder die Welt hat nicht unendlich lange bestanden, sondern einen Anfang gehabt, was ganz unbegreiflich wäre. Ferner erörtert der Verfasser die Kant-Laplacesche Hypothese, welche die retrograden Bewegungen der Monde der äußeren Planeten nicht zu erklären vermag. Chamberlin und Moulton haben gezeigt, daß diese Schwierigkeit vermieden werden kann, wenn man annimmt, daß das Sonnensystem aus einem Spiralnebel sich entwickelt hat, in den fremde Körper eingewandert sind. Die Weltentwicklung befindet sich in einem Kreislauf, erzeugt durch Schwerkraft und Strahlungsdruck, bei dem weder Anfang noch Ende wahrzunehmen sind.

VIII. Ausbreitung des Lebens durch den Welt-raum. Nachdem die ersten Grundlagen der Evolutionslehre in den

biologischen Wissenschaften schon von Lamarck, Trevianus, Goethe und Oken gegeben wurden, hat Darwin durch seine unsterblichen Arbeiten dargetan, daß die Lebewesen und ihre Arten nicht durch Schöpfungsakte, sondern durch Entwicklung und Mutation aus den niedersten Organismen herkommen. Die Hypothese der Panspermie besagt, daß Lebenssamen im Weltall herumirrt, vom Strahlungsdruck aus dem Bereiche eines Himmelskörpers in den Bereich anderer überführt wird und auf Planeten, welche die Bedingungen für den Bestand von Organismen bieten, die ersten Lebenskeime absetzt. Wir sind berechtigt, uns im Weltall nicht nur Materie mit Energie, sondern auch Lebenssporen in unbeschränktem Maße als vorhanden vorzustellen. Es läßt sich berechnen, daß der Strahlungsdruck die kleinsten Lebenskörperchen, wenn man ihr spezifisches Gewicht jenem des Wassers gleichsetzt, von der Sonne zum Mars nach 20 Tagen, zum Jupiter nach 80 Tagen, zum Neptun nach 420 Tagen und zum nächsten Sonnensystem Alpha Centauri nach 9000 Jahren bringen kann. Die Keimfähigkeit geht nicht verloren, wie dies die Versuche Prof. Macfaydens in London bestätigen, bei welchen Mikroorganismen sechs Monate lang bei -200° Temperatur in flüssiger Luft keimfähig blieben. In dieser Richtung bewegen sich die Ausführungen des letzten Kapitels des auch in der äußeren Ausstattung sorgfältig ausgestalteten Buches, welches imstande ist, den Leser in der anregendsten Spannung zu erhalten und des öfteren zum Nachdenken über das Werden der Welten anzuregen. Aus dem Gesagten wolle entnommen werden, daß die Lektüre des vorliegenden Buches, welche bestens empfohlen wird, sehr lohnend ist. Pj

10.666 Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten. Teil I: Ausführung und Berechnung der Grundformen. 5. Auflage. Teil II: Anwendung im Hoch- und Tiefbau. 4. Auflage.

Von den vielen Erzeugnissen dieser Art, die im Verlauf der letzten Jahre den Büchermarkt geradezu überschwemmt haben, ist die vorliegende entschieden an erster Stelle zu nennen und über das Niveau der übrigen emporzuheben. Der Zweck eines solchen Buches — in möglichst gedrängter und dabei verständlicher Form das Wesentliche und Wissenswerte der Bauweise zu bringen — ist dem Verfasser stets vor Augen geschwebt, und man muß sagen, daß er seine Aufgabe in besonders glücklicher Weise gelöst hat. Die Abhandlungen sind von großer Übersichtlichkeit und lassen an Kürze und Klarheit nichts zu wünschen übrig. Jede Ausschweifung in das Gebiet strenger Wissenschaft ist unterblieben, die Theorie ist auf Grund elementarer Mathematik in leicht faßbarer Form vorgeführt und genügt dabei vollständig den Anforderungen der alltäglichen Praxis. Der Verfasser hat es auch verstanden, jene Einseitigkeit zu vermeiden, die in „Leitfäden“ ähnlicher Art fast immer zutage tritt, indem die einzelnen Autoren sich für die engen Grenzen, die ihnen gesteckt sind, dadurch entschädigen, daß sie ihre besondere Vorliebe für das eine oder andere Kapitel in einer Weitschweifigkeit dokumentieren, die gegen den übrigen Teil des Stoffes nicht zu rechtfertigen ist. Was den Inhalt selbst betrifft, so umfaßt der I. Teil die Geschichte, die Eigenschaften und die Zusammensetzung des Baustoffes, die Ausführung, die Belastungsproben sowie die Statik der Grundformen des Eisenbetons samt ausführlichen Beispielen. Die Formeln für das Entwerfen von Plattenbalken $x > d$ sind allerdings nicht die einfachsten und zum Gebrauch wenig geeignet. Es wäre zu wünschen, daß der Verfasser in der nächsten Auflage an deren Stelle

die einfachen Formeln $h - a = \sqrt{\frac{M}{b}}$, $Fl = \sqrt{M \cdot b}$ setzen würde,

wobei die Plattenstärke als Funktion der Balkenhöhe zu variieren wäre: $d = h/3$, $h/4$, $h/5$ usw. Besonders lesenswert ist das Kapitel „Schub- und Haftspannungen“, wo die Berechnung der Bügel und der Stabaufbiegungen in äußerst verständlicher Form vorgeführt wird. Bei den auf die Statik bezüglichen Fußnoten (Versuche, Abhandlungen usw.) wären zur Ermöglichung eines eingehenderen Studiums die genauen Ortsangaben der Quellen beizufügen. Der II. Teil behandelt die praktische Anwendung der Eisenbetonbauweise im Gebiete von Decken, Stützen, Wänden, Mauern, Treppen, Dächern, Gründungen, Unterkellerungen, Röhren, Kanälen, Behältern, Stützmauern, Wehren, Uferdeckungen und im allgemeinen des Hoch- und Tiefbaues. Die beigegebenen Rechnungsbeispiele tragen viel zum Verständnis der Theorie bei. Sie sind wohl die eigentliche Ursache für die gute Aufnahme, die das Buch in kurzer Zeit gefunden hat. Die nächste Auflage könnte durch Aufnahme einiger weiterer, höchst wichtiger Rechnungsbeispiele ergänzt werden: Die Berechnung einer Kuppel, eines Silos, eines auf Außendruck und eines auf Innendruck beanspruchten Rohres, eines viereckigen Flüssigkeitsbehälters mit Horizontalarmierung und eines solchen mit Vertikalarmierung. Adult

12.210 Holzbaukunst am deutschen Bürgerhause. Von Architekt P. Nantke, kgl. Oberlehrer. 64 Seiten ($18 \times 12 \text{ cm}$) Text und 80 Seiten mit 120 Abbildungen. Hannover 1909, Dr. Max Jäneck (Preis M 2.60 bis M 2.80).

„Die Bauten unserer Altvordern wirken malerisch, weil sie sich unaufdringlich dem landschaftlichen Charakter anpassen und damit das Gepräge des bodenständigen Erzeugnisses tragen.“ Zur Wiederaufnahme der Holzbauweise anzuregen, die nach dem dreißig-

